

Contribution à la connaissance systématique des Scorpions appartenant au « complexe » *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898 (Buthidae) ¹

par Wilson R. LOURENÇO *

Résumé. — Ce travail présente une contribution à la connaissance systématique des Scorpions appartenant au « complexe » *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898.

Dans la première partie du travail, une révision est faite pour toutes les espèces associées à ce groupe, ce qui nous amène à considérer seulement quatre formes comme appartenant réellement au « complexe » : *Tityus trivittatus trivittatus* Kraepelin, 1898, *Tityus trivittatus dorsomaculatus* Lutz et Mello, 1922, *Tityus trivittatus cherreyroni* Vellard, 1932, et *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessôa, 1935.

Dans la seconde partie du travail, d'après un échantillon assez important (près de 2 000 exemplaires) récolté à partir d'une population homogène de *Tityus trivittatus fasciolatus*, une étude approfondie et statistique est réalisée pour plusieurs caractères, afin de déterminer ceux qui peuvent être fondamentaux pour la détermination des formes du « complexe ». La possibilité d'utilisation de ces caractères pour l'ensemble du genre *Tityus* est envisagée. Enfin, une clé de détermination est proposée pour les formes du « complexe » *Tityus trivittatus*.

Sumário. — O presente artigo é uma contribuição ao conhecimento sistemático dos escorpiões pertencentes ao complexo *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898.

Na primeira parte do trabalho, uma revisão é feita para todas as espécies associadas ao dito grupo, o que nos leva a considerar apenas 4 formas como realmente pertencentes ao complexo : *Tityus trivittatus trivittatus* Kraepelin, 1898, *Tityus trivittatus dorsomaculatus* Lutz e Mello, 1922, *Tityus trivittatus cherreyroni* Vellard, 1932, e *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessôa, 1935.

Na segunda parte do trabalho, utilizando-se uma amostra bastante importante (perto de 2 000 exemplares) de uma população homogênea de *Tityus trivittatus fasciolatus*, é realizado um estudo aprofundado e estatístico de vários caracteres, com o objetivo de se determinar quais são os caracteres essenciais que poderão ser utilizados para a identificação das formas do complexo. É ainda discutida a possibilidade da utilização dos ditos caracteres, para a totalidade do gênero *Tityus*. Finalmente uma chave de classificação é apresentada para as formas do complexo *Tityus trivittatus*.

INTRODUCTION

Parmi les genres de Scorpions néotropicaux, *Tityus* occupe une position prédominante : possesseur d'environ 130 espèces et sous-espèces, il représente, à lui seul, 55 à 60 % des Scorpions connus dans cette région du monde.

1. Article principal d'une thèse de doctorat, soutenue en 1978 à l'Université de Paris-VI.

* Laboratoire de Zoologie, École normale supérieure, 46, rue d'Ulm, 75005 Paris-France. — « Attaché » au Laboratoire de Zoologie (Arthropodes) du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Compte tenu du nombre élevé d'espèces et de sous-espèces, la détermination est particulièrement difficile d'autant que, bien souvent, les descriptions basées sur un nombre réduit d'exemplaires, parfois même sur un seul spécimen, sont insuffisantes. En outre, à chaque nouvelle description, il est rare que l'auteur établisse des comparaisons avec les formes déjà connues et situe ces créations dans l'ensemble du genre.

Un bref historique de l'évolution de ce genre fera ressortir les difficultés qui se sont présentées à ceux qui voulurent déterminer des *Tityus*.

Le genre *Tityus* a été créé par C. L. KOCU en 1836 avec comme géotype : *Tityus* (= *Scorpio*) *bahiensis* (Perty, 1834).

Depuis cette date, de nouvelles espèces furent décrites et, rapidement, des révisions, des mises au point s'imposèrent. Celle de K. KRAEPELIN en 1899 dans son « Das Tierreich » est d'un intérêt certain car elle est incluse dans une révision mondiale des Scorpions connus à cette date. Bien que faite avec beaucoup d'attention, cette mise au point intéressant 34 espèces ne pouvait être définitive car, pour certaines espèces tout au moins, KRAEPELIN ne disposait pas d'un échantillon statistiquement significatif, ce qui ne lui permettait pas de vérifier la variabilité ou la constance des caractères qu'il jugeait taxonomiquement très importants.

Dans les années qui suivirent ce travail, de nouvelles espèces et sous-espèces furent créées à un rythme assez accéléré. De nouvelles mises au point se sont révélées nécessaires, voire indispensables. Le genre *Tityus* devenant de plus en plus complexe, la plupart des auteurs ressentirent alors le besoin de le diviser ou plutôt de réunir les espèces en groupes qualifiés naturels. Mais, dès 1911, KRAEPELIN réaffirmait que le genre *Tityus* était, de tous les genres de Scorpions américains, celui dont la structure posait le plus de problèmes en raison, non seulement du nombre croissant des espèces décrites mais aussi de la difficulté de trouver des caractères permettant de séparer les groupes spécifiques. Il prend comme exemple le caractère « couleur » et tente, en l'employant, de créer trois groupements : les formes de grande taille, de teinte brun rougeâtre (groupe *cambridgei*), les formes de taille moyenne à bandes noires longitudinales (groupe *bolivianus*) et les formes petites irrégulièrement tachetées (groupe *columbianus*). Mais KRAEPELIN souligne l'existence de variations dans la coloration et en conclut que ce caractère ne saurait servir de base à la séparation de groupes d'espèces et qu'il n'en a pas trouvé d'autres.

À la suite de KRAEPELIN, d'autres auteurs ont tenté de réviser le genre *Tityus*. En 1924, MELLO-CAMPOS publie une clé de détermination des espèces sans toutefois diviser le genre en groupes naturels, ce que, par contre, envisage MELLO-LEITÃO en 1931a puis en 1939. C'est en 1945, dans sa grande monographie des Scorpions sud-américains, qu'il scinde le genre *Tityus* en quinze « Formenkreise » ou groupes naturels, complétant et modifiant ses résultats antérieurs.

Depuis 1945, d'autres travaux ont été faits mais, à notre avis, ne présentent qu'un intérêt mineur quant à l'architecture systématique du genre *Tityus*.

Le travail que nous présentons aujourd'hui a pour but, non pas de réviser toutes les espèces et tous les groupes de *Tityus* mais simplement de proposer pour l'un de ces groupes une méthode de recherche aboutissant à des résultats concrets, méthode pouvant être utilisée pour les autres groupements et, en définitive, pour l'ensemble des espèces de *Tityus*.

Le groupe que nous avons choisi correspond dans ses grandes lignes au groupe naturel F (type *trivittatus*) de MELLO-LEITÃO (1945) et s'incorpore facilement dans le 2^e groupe arti-

ficiel mais rationnel de KRAEPELIN (1914) : formes de taille moyenne à bandes noires longitudinales.

La première partie de notre travail est consacrée à l'étude approfondie du « groupe » *trivittatus*. Outre les formes qui lui appartiennent avec certitude, nous avons été amené à revoir plusieurs espèces ou sous-espèces qui, d'une manière ou d'une autre, s'y rattachent, soit qu'elles aient été placées dans le même groupe naturel par certains auteurs, soit qu'elles aient été mises en synonymie avec l'une ou l'autre des formes dudit groupe.

Mais pour classer ces formes, il faut avoir à sa disposition un ensemble de caractères distinctifs dont la valeur taxonomique ne soit ni contestée ni contestable. Aussi, pour les découvrir, avons-nous concentré nos efforts sur *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessôa, 1935, dont nous possédions un échantillon assez important (2 000 spécimens environ) contenant des adultes et des jeunes obtenus par élevage ou récoltés par nos soins, dans une population homogène. Cet échantillon nous a permis de tester la constance et la variabilité des caractères susceptibles d'être utilisés en classification.

La révision des diagnoses de toutes les formes rattachées au « groupe » *trivittatus* est essentiellement basée sur l'étude des types, des paratypes, des syntypes et des topotypes chaque fois que cela était possible. Elle nous conduit à éliminer toutes les formes qui nous ont paru douteuses ou insuffisamment décrites, et à regrouper les formes restantes en un « complexe » *trivittatus*.

Une clé de détermination des formes composant ce « complexe » concrétise le résultat de nos recherches taxonomiques.

MATÉRIEL UTILISÉ

Dans la mesure du possible, nous avons tenté de retrouver les exemplaires-types des espèces ou sous-espèces de *Tityus* dont l'étude s'avérait indispensable dans la poursuite de nos recherches. Plusieurs musées nous ont communiqué soit les types, soit des spécimens n'appartenant pas à la série typique. A ce matériel s'ajoute celui que nous avons collecté nous-même ou qui provient de nos élevages.

SIGLES UTILISÉS : MIZSUT : Museo ed Istituto di Zoologia Sistemática della Università di Torino (Dr O. ELTER). MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (Pr Max VACHON). MNRJ : Museu nacional do Rio de Janeiro (Dr. A. Timotheo DA COSTA). MZUSP : Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo (Dr L. M. NERES). NRM : Naturhistoriska Riskmuseet, Stockholm (Dr S. KRONSTEDT). ZMB : Zoologisches Museum, Humboldt Universität, Berlin (Dr M. MORITZ). ZMH : Zoologisches Museum der Universität, Hamburg (Dr G. RACK). WL : Collection Wilson LOURENÇO.

A ces sigles sont ajoutés les sigles et les numéros d'inventaires propres à chaque musée, par exemple : RS pour les collections du Muséum de Paris, DZ pour les collections du Museu de São Paulo.

Tityus trivittatus trivittatus : ZMH, 2 ♂ (types) : WL-3 et WL-30, San Salvador, Paraguay. — WL, 1 ♀ : WL-501-3. — MNHN, 2 ♀ : RS-0871. 5 ♀, 2 ♂, 3 jeunes : RS-0881. 1 ♂, 1 ♀, 1 jeune : RS-1143. 1 jeune : RS-3272. 1 ♀, 1 jeune : RS-3278. 1 ♀ : RS-3279. 1 ♀ : RS-3438. — Don du Museum-München, 7 ♀, 3 jeunes.

Tityus confluentis : MIZSUT, 2 ♀ (types) : Sc-472-229 et Sc-470-230, Mission de S. Francisco, alto Pileomajo (Chaco), Bolivie et Caiza (Caiza) Chaco, Bolivie. — WL, 2 ♂ : WL-501-1 et WL-501-4. — MNHN, 1 ♀ : RS-3254. 1 ♀ : RS-889. 1 ♀ : RS-823. 1 ♀ : RS-333.

Tityus trivittatus dorsomaculatus : WL, 2 ♂, 11 ♀, 2 jeunes : WL-500-1 à WL-500-15. 1 jeune : WL-501-7. — MNHN, 2 jeunes : RS-808.

Tityus trivittatus charreyroni : WL, 2 jeunes (topotypes) : WL-501-2 et WL-501-6, Aruanã, Goiás, Brésil.

Tityus trivittatus fasciolatus : MZUSP, 1 ♀ (lectotype) : 8611 (DZ), Vianópolis, Goiás, Brésil. 1 ♀ (paratype) : 8824 (DZ), Araguari, Minas Gerais, Brésil. — WL, 119 ♂, 325 ♀, 1423 jeunes : de WL-1-1 à WL-128-87. Matériel provenant du District Fédéral, et de Formosa, Cristalina, Luziânia, Vianópolis dans l'État de Goiás, Brésil. Une partie provient des élevages.

Tityus intermedius iophorus : MNRJ, 1 ♂ (type) : 11280, Rodeio, État du Rio de Janeiro, Brésil. 1 ♀ : 58217. 1 ♀ : 41527. 1 ♀ : 42345. 1 ♀ : (WL-14).

Tityus obtusus : ZMB, 1 ♀ (?) (lectotype) : 107, Porto Rico. 1 ♀ (?) (paralectotype) : 107, Porto Rico.

Tityus antillanus : NRMS, 1 ♀ (?) (type) : Coll. Thorell-23, Antilles, Amérique Centrale.

Tityus intermedius : MIZSUT, 1 ♀ (lectotype) et 1 ♀, 2 jeunes (paratypes) : Se-461-269, Ibarra, Équateur.

Tityus bocki : ZMH, 5 exemplaires (syntypes) : WL-4 et WL-36 à WL-39, Yungas, Bolivie.

1. SYSTÉMATIQUE DU « GROUPE » *T. TRIVITTATUS*

1.1. HISTORIQUE ET COMPOSITION ACTUELLE DU « GROUPE »

KRAEPELIN, en 1898, crée une nouvelle espèce qu'il appelle *Tityus trivittatus*. En 1899a, BORELLI trouve une forme qu'il pense être proche de *T. trivittatus*, mais, dans la mesure où elle présente des bandes convergentes, la nomme : *Tityus trivittatus confluens*. VELLARD, en 1932, décrit une nouvelle sous-espèce : *Tityus trivittatus charreyroni* et propose de considérer *Tityus intermedius* de LUTZ et MELLO (1922), comme sous-espèce de *trivittatus*, les différences entre ces deux espèces étant minimes.

L'espèce *Tityus intermedius*, décrite par LUTZ et MELLO en 1922, fut rebaptisée *Tityus lutzi* par GILTAY en 1928. Le changement s'imposait car BORELLI, en 1899b, avait déjà décrit une espèce de *Tityus* portant le nom d'*intermedius*. VELLARD, en 1932, n'était pas au courant de cette nouvelle dénomination.

En 1935, PESSÔA propose une nouvelle variété, *Tityus trivittatus fasciolatus*, qu'il décrit très succinctement. Dans sa révision du genre *Tityus*, MELLO-LEITÃO (1939), considère comme valides les sous-espèces suivantes du « groupe » *trivittatus* : *T. trivittatus trivittatus*, *T. trivittatus confluens*, *T. trivittatus charreyroni*, *T. trivittatus fasciolatus*, en y ajoutant *T. trivittatus lutzi*, suivant en cela la proposition de VELLARD (1932) ; il admet aussi dans le « groupe » *Tityus trivittatus dorsomaculatus*, décrite par LUTZ et MELLO, en 1922, comme espèce particulière mais ramenée par lui au rang de sous-espèce de *Tityus intermedius* en 1931a, et *Tityus trivittatus iophorus*, qu'il avait décrite comme sous-espèce de *T. intermedius* en 1931a. En ce qui concerne ses décisions de 1931a, il est difficile de savoir à quelle espèce se rattachent *dorsomaculatus* et *iophorus*, car en 1931a, MELLO-LEITÃO cite aussi l'espèce *intermedius* de BORELLI et l'espèce *lutzi* de GILTAY, c'est-à-dire l'*intermedius* de LUTZ et MELLO.

Dans sa monographie de 1945, MELLO-LEITÃO propose quatre sous-espèces de *trivittatus* : *T. trivittatus trivittatus*, *T. trivittatus confluens*, *T. trivittatus dorsomaculatus* et *T. trivittatus*

charreyroni. La sous-espèce *lutzi* redevient espèce, sous le nom de *T. lutzi*. *T. trivittatus iophorus*, par contre, est mise en synonymie avec *T. trivittatus dorsomaculatus*. *T. trivittatus fasciolatus*, probablement synonyme de *T. trivittatus charreyroni*, disparaît sans aucune justification. *Tityus bresslaui*, décrite par WERNER en 1927, est considérée comme synonyme de *T. trivittatus dorsomaculatus*, et *Tityus thelyacanthus*, décrite par MELLO-LEITÃO en 1933, est mise en synonymie avec *T. trivittatus charreyroni*.

Les modifications apportées par MELLO-LEITÃO dans ses travaux de 1931a, 1939 et 1945, quant aux positions respectives des différentes formes, sont faites sans aucune explication ni justification.

Depuis le travail de MELLO-LEITÃO (1945), aucune révision importante n'a été faite. En 1970, MAURY mentionne que *T. trivittatus fasciolatus* est une sous-espèce douteuse, probablement synonyme de *T. trivittatus charreyroni*. L'imprécision de la révision de MELLO-LEITÃO en 1945 explique cette prise de position. MAURY propose aussi de mettre en synonymie avec *T. trivittatus trivittatus*, *Tityus correntinus*, espèce préalablement décrite par HOLMBERG en 1876.

LOUREIRO, en 1971, dans son travail de thèse, analyse les critères morphologiques permettant de distinguer les quatre sous-espèces du « groupe » *trivittatus* retenues par MELLO-LEITÃO en 1945 ; il compare ses résultats, obtenus à partir de l'étude de 171 exemplaires de *T. trivittatus dorsomaculatus*, à ceux trouvés dans la littérature et, en particulier, dans les descriptions originales et le travail de MELLO-LEITÃO (1945). Mais il n'a pas étudié le matériel-type et, de surcroît, ignore ou oublie certains travaux importants comme celui de MAURY (1970). Sans être concluants, les résultats obtenus par LOUREIRO prouvent la variabilité de certains caractères de *T. t. dorsomaculatus*.

MAURY, en 1974, redécrit *T. trivittatus confluens* et élève cette forme au rang d'espèce ; il établit sa conclusion après examen du matériel-type et sur des données biogéographiques. Dans ce même travail, il propose que *Tityus sectus*, décrit par MELLO-LEITÃO en 1934, soit considéré comme synonyme de *T. confluens*.

La structure actuelle du « groupe » *T. trivittatus* se présente donc de la manière suivante :

a — Sous-espèces appartenant à l'espèce *trivittatus* : *Tityus trivittatus trivittatus* ; *Tityus trivittatus dorsomaculatus* ; *Tityus trivittatus charreyroni*.

b — Formes ayant rang d'espèce : *Tityus confluens* ; *Tityus lutzi*.

c — Formes mises en synonymie avec les sous-espèces de *trivittatus* : *Tityus trivittatus fasciolatus* (sans justification) ; *Tityus thelyacanthus* ; *Tityus bresslaui* ; *Tityus intermedius iophorus* ; *Tityus correntinus* (probable).

d — Forme synonyme d'une espèce du « groupe » : *Tityus sectus*.

e — Formes associées au « groupe » : *Tityus obtusus* ; *Tityus antillanus* ; *Tityus intermedius* ; *Tityus bocki*.

1.2. DIAGNOSES DES ESPÈCES ET SOUS-ESPÈCES APPARTENANT OU ASSOCIÉES AU GROUPE *trivittatus*

1.2.1. *Tityus trivittatus trivittatus* Kraepelin, 1898 (fig. 1)

Cette sous-espèce, nominative, a été décrite à partir de spécimens capturés à San Salvador, Paraguay.

Notre diagnose repose sur l'étude des types de *T. trivittatus trivittatus* et les observations de MAURY (1970).

Longueur totale entre 43 et 62 mm pour les mâles et de 50 à 62 mm pour les femelles. Coloration générale jaune rougeâtre, avec des taches brun foncé. Prosoma pourvu de taches disposées surtout latéralement et dans la région antérieure, autour du tubercule oculaire, lequel est presque noir. Trois bandes longitudinales sur les tergites de I à VI, très nettes. Bande centrale peu marquée sur la partie antérieure du tergite VII, formée de triangles très larges à base postérieure et centres clairs. Pédipalpes sans taches, doigts plus foncés que la main. Pattes dépourvues de taches. Queue dépourvue de taches, mais avec les deux derniers anneaux, surtout le V^e, plus rougeâtres. Carènes intermédiaires du 11^e anneau formées de quelques granules sur la partie postérieure. Les carènes dorsales de la queue n'ont pas de granules mieux développés. 18 à 22 dents aux peignes. Doigts mobiles avec 15 à 17 séries (normales) de granules sur le tranchant. Pièce médiane basilaire des peignes non dilatée.

Distribution géographique : Argentine, Paraguay, sud et sud-ouest du Brésil. Région biogéographique : Pampa et Chaco.

1.2.2. *Tityus trivittatus dorsomaculatus* (Lutz et Mello, 1922) (fig. 2) décrite sous le nom de *Tityus dorsomaculatus*

En 1931a, MELLO-LÊITÃO considère cette forme comme sous-espèce de *Tityus intermedius* mais, en 1939, revient sur sa décision et en fait une sous-espèce de *trivittatus*, ce qu'elle est demeurée jusqu'ici.

Dans la description originale, LUTZ et MELLO notent que l'exemplaire-type provient, vraisemblablement, de l'état de Minas Gerais. Malgré tous nos efforts nous n'avons pu consulter ce type que nous considérons comme perdu. Il est très difficile de créer des néotypes, lorsque la localité n'est pas précisée dans le travail original. Notre diagnose se base sur les données de LOUREIRO (1971) et sur l'étude de 18 exemplaires de cette forme provenant, pour la plupart, de la région de Viçosa, Minas Gerais, localité probablement peu éloignée de la localité typique.

Longueur totale comprise entre 51 et 70 mm pour les mâles et les femelles. Coloration générale châtain jaunâtre ou châtain rougeâtre, avec des taches d'un brun foncé. Prosoma pourvu de taches disposées principalement autour du tubercule oculaire et sur les bords latéraux. Trois bandes sur les tergites, se prolongeant jusqu'au VII^e. Bandes latérales épaisses ; bande centrale formée d'échantons de triangles dont le centre est très clair, ce qui donne l'impression d'une bande centrale claire. Les 3 bandes sont bien différenciées sur le VII^e tergite. Pédipalpes pourvus de taches noires bien marquées sur le fémur et le tibia avec, dorsalement, de petits points blancs. Main jaunâtre ; doigts très foncés. Pattes avec des taches brun foncé, légèrement séparées. Tous les anneaux de la queue pourvus de plu-

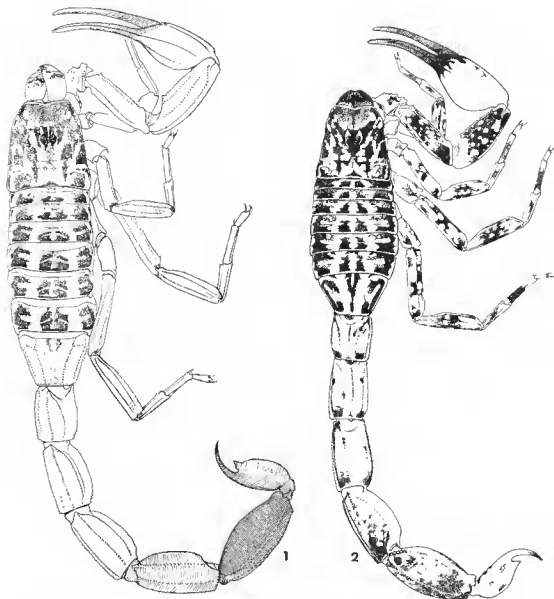


FIG. 1. — *Tityus trivittatus trivittatus* Kraepelin, 1898. ♂ type, vue dorsale.

FIG. 2. — *Tityus trivittatus dorsomaculatus* [Lutz et Mello, 1922]. ♂, vue dorsale (WL-500-11).

sieurs taches noires, disposées ventralement et latéralement sur la région postérieure. Pas de granules bien développés sur les carènes dorsales ; 16 à 19 dents aux peignes. Doigts mobiles avec 14 à 17 séries (normales) de granules. Pièce médiane basilaire des peignes non dilatée.

Distribution géographique : Minas Gerais, Rio de Janeiro et nord-est de São-Paulo, Brésil. Région biogéographique : forêt Atlantique.

Cette forme possède plusieurs caractères communs avec les autres sous-espèces de *trivittatus* et appartient bien au « complexe ».

1.2.3. *Tityus trivittatus charreyroni* Vellard, 1932 (fig. 4)

Femelle-type provenant de Leopoldina (aujourd'hui Aruanã), longueur totale 55 mm, doit être considérée comme perdue.

Notre diagnose est établie à partir de deux spécimens capturés à Aruanã (topotypes).

Coloration générale jaune rougeâtre, avec des taches brun foncé. Prosoma pourvu dans sa partie antérieure de taches qui forment un triangle à base antérieure ; bords latéraux du prosoma bien marqués. Tubercule oculaire très foncé. Tergites pourvus de 3 bandes brun-noir ; bande centrale formée de triangles à base postérieure dont le centre est plus clair. Bandes latérales se prolongeant jusqu'au VI^e tergite, la bande centrale apparaissant sur le VII^e tergite sous forme d'un losange très allongé. Fémur et tibia des pédipalpes pourvus de quelques traces de taches. Pattes ornées de taches bien différenciées sur les premiers segments et diffusées sur les derniers. Queue dépourvue de taches. Carènes intermédiaires du II^e anneau caudal présentes dans la moitié postérieure. Carènes dorsales dépourvues de granules bien développés. Peignes avec 24 dents ; pièce médiane basilaire non dilatée. Doigts mobiles des pédipalpes avec 18 séries de granules.

Distribution géographique : Goiás et Mato Grosso (?). Région biogéographique : Cerrado.

Compte tenu des caractères qu'elle possède, nous pensons que *charreyroni* appartient bien au « complexe » *trivittatus*.

1.2.4. *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessôa, 1935 (fig. 3)

Sous-espèce décrite par PESSÔA, en 1935, de Vianópolis, Goiás et Araguay, Minas Gerais. La non-citation de cette forme dans le travail de MELLO-LEITÃO en 1945 conduit à penser que l'auteur l'a considérée comme synonyme d'une autre forme, probablement de *T. trivittatus charreyroni*.

Notre diagnose est basée sur l'observation de deux exemplaires-types (les trois autres sont perdus) et sur 2000 exemplaires environ, comprenant un grand nombre de topotypes, étudiés par nous de 1974 à 1976 sous le nom de *T. trivittatus charreyroni*, notre détermination préliminaire étant basée à cette époque sur le travail de MELLO-LEITÃO (1945). Les résultats de la seconde partie de notre travail reposent essentiellement sur cette sous-espèce dont la « caractérisation » est donc très importante pour nous.

Longueur totale : de 44 à 85 mm pour les mâles et de 52 à 69 mm pour les femelles. Coloration générale châtain jaunâtre, avec des taches brun-noir. Prosoma pourvu de taches sur la partie antérieure et latéralement. Tubercule oculaire presque noir. 3 bandes noires longitudinales sur les tergites, très nettes. Les bandes latérales se prolongent jusqu'au VI^e tergite ; la bande centrale, formée de triangles foncés à base étroite, atteint le VII^e ter-

gite, où elle forme sur la partie antérieure une tache étroite. Pédipalpes : fémur et tibia avec des taches noires qui occupent environ les deux tiers du segment. Ces taches sont très nettes et très foncées. Pattes pourvues de taches noires, larges et bien marquées. Queue dépourvue de taches, sauf ventralement, où on observe quelques traces sur les carènes. Carènes intermédiaires présentes sur la partie postérieure du 11^e anneau caudal. Carènes dorsales sans granules spiniformes bien développés. 17 à 25 dents aux peignes. Doigt mobile avec 16 à 18 séries (normales) de granules au tranchant. Pièce médiane hasilaire des peignes non dilatée.

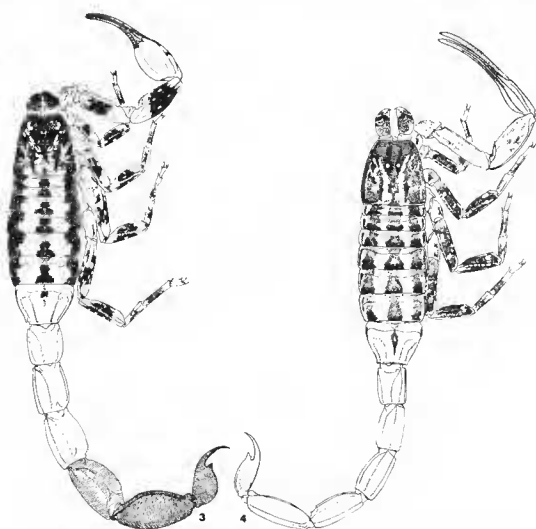


FIG. 3. — *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessôa, 1935. ♂, vue dorsale (WL-33-8, topotype).

FIG. 4. — *Tityus trivittatus charreyroni* Vellard, 1932.
Jeune (1^{re} nymphe), vue dorsale (WL-501-6, topotype).

Distribution géographique : District Fédéral, Goiás, et Minas Gerais, Brésil. Région biogéographique : Cerrado (Campo-Cerrado, Campo-Sujo).

L'étude de cette forme permet d'affirmer que *T. trivittatus fasciolatus* n'est pas synonyme de *T. trivittatus charreyroni* car elle présente des différences assez marquantes, ni d'aucune autre espèce ou sous-espèce actuellement connue. Mais par l'ensemble de ses caractères, elle s'inclut, sans difficulté, dans le « complexe » *trivittatus*.

1.2.5. *Tityus intermedius iophorus* Mello-Leitão, 1931a

Sous-espèce décrite à partir de spécimens capturés à Rodeio, Rio de Janeiro, Brésil. En 1939, MELLO-LEITÃO déplace cette espèce et en fait une sous-espèce de *trivittatus* et, en 1945, la met en synonymie avec *Tityus trivittatus dorsomaculatus*. L'examen de deux spécimens-types de cette forme nous permet de confirmer cette synonymie ; l'étude de trois autres exemplaires appuie cette décision.

1.2.6. *Tityus bresslaui* Werner, 1927

Le type est une femelle capturée à Teresópolis, État de Rio de Janeiro, Brésil. En 1945, MELLO-LEITÃO considère cette espèce comme synonyme de *Tityus trivittatus dorsomaculatus*.

WERNER dit avoir déposé le type de *T. bresslaui* au Muséum de Francfort mais, selon les informations que nous avons reçues, il ne s'y trouve pas. Les caractères mentionnés par WERNER sont : Longueur : 66 mm ; peignes avec 19 dents ; doigt mobile avec 18 séries de granules et quelques autres caractères plus généraux. L'impossibilité dans laquelle nous nous trouvons de réexaminer le type afin d'en préciser les caractères ne permet pas de confirmer ou d'infirmer sa synonymie avec *T. trivittatus dorsomaculatus*, synonymie que nous admettons comme très probable, ayant eu l'occasion d'examiner des exemplaires de *T. t. dorsomaculatus* provenant de la même station : Teresópolis ; l'étude d'un abondant matériel topotype seule permettra de clarifier définitivement cette situation.

1.2.7. *Tityus thelyacanthus* Mello-Leitão, 1933

La description de cette espèce ne repose que sur l'examen d'un exemplaire mâle (sec) capturé dans l'île du Bananal, Goiás, Brésil, exemplaire qui, probablement, est perdu. MELLO-LEITÃO (1945) en fait un synonyme de *T. trivittatus charreyroni*. Compte tenu de la superficie de l'île du Bananal, il est difficile de préciser la station de capture et de capturer des topotypes de cette espèce très mal connue et dont aucune mention n'est faite dans la littérature.

Les caractères donnés par MELLO-LEITÃO sont : Longueur totale, 67 mm. Coloration : prosoma châtain avec des taches noires. Tergites châtains avec 3 bandes noires. Queue châtain, plus foncée vers l'extrémité ; V^e anneau et vésicule presque noirs. Pattes pourvues de taches noires. Pédipalpes : fémur et tibia avec de grandes taches noires. Anneau II de la queue avec 10 carènes. 25 dents au peigne. Doigt mobile avec 17 séries de granules.

Distribution géographique : île du Bananal. Région biogéographique : Cerrado.

Si l'on se base sur cette courte description et sur le dessin l'accompagnant, il semblerait que cette espèce soit plus proche de *T. trivittatus fasciolatus* que de *T. trivittatus charreyroni*, l'île du Bananal étant beaucoup plus proche de Aruanã que de Vianópolis. En définitive, *T. thelyacanthus* fait certainement partie du « complexe » *trivittatus* et sa synonymie avec *T. trivittatus fasciolatus* peut être favorablement envisagée jusqu'à nouvel ordre.

1.2.8. **Tityus confluens** Borelli, 1899a décrite sous le nom de *Tityus trivittatus confluens* (fig. 5)

La description de cette sous-espèce résulte de l'étude d'une femelle de Caiza (Chaco bolivien), d'une femelle et d'un immature provenant de Missione di San Francisco (haut Pilcomayo), Bolivie. En 1974, MAURY considère cette forme comme une véritable espèce.

Notre description repose sur l'étude des types et les données fournies par MAURY (1974).

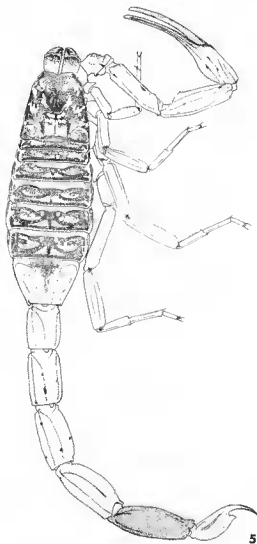


FIG. 5. — *Tityus confluens* Borelli, 1899. ♀ type, vue dorsale.

Longueur totale comprise entre 47 et 52 mm pour les mâles et 53 et 62 mm pour les femelles. Coloration générale : châtain jaunâtre, avec des taches brun foncé. Prosoma uniformément foncé, légèrement assombri autour du tubercule oculaire et sur les carènes. Tergites I à VI pourvus de taches confluentes, celles du VII^e tergite situées dans la partie antérieure et formant un triangle à base orientée vers l'avant. Pédipalpes et pattes dépourvus de taches ; queue sans taches, avec les anneaux IV et V plus foncés que les autres. Carènes intermédiaires formées de quelques granules dans la partie postérieure du II^e anneau ; carènes dorsales de la queue dépourvues de granules bien développés et spiniformes. 18 à 26 dents aux peignes ; doigt mobile avec 16 à 17 séries (normales) de granules ; pièce médiane basilaire non dilatée.

Distribution géographique : Argentine, Paraguay, Bolivie et sud-ouest du Brésil. Région biogéographique du Chaco.

Nous sommes d'accord avec l'opinion émise par MAURY (1974) : compte tenu des différences que *confluens* présente par rapport aux autres formes du groupe, elle ne peut appartenir au « complexe » *T. trivittatus*. Le fait qu'elle soit sympatrique avec *T. trivittatus* renforce cette assertion déjà exprimée (MAURY, 1974).

1.2.9. *Tityus sectus* Mello-Leitão, 1934

Espèce décrite à partir d'un exemplaire mâle de Florencia (Prov. de Santa Fe), Argentine. MAURY, en 1974, la considère comme synonyme de *Tityus confluens*.

Nous n'avons pas pu étudier le type mais un exemplaire portant ce nom et possédant les caractères propres à *T. confluens*.

Dans sa description, MELLO-LEITÃO donne les caractères suivants : longueur totale 53 mm ; prosoma châtain, avec quelques taches claires ; tergites châtaîns, ornés de quelques taches claires sauf le VII^e qui est jaune clair ; queue jaune, avec le V^e anneau fauve ; pédipalpes et pattes de teinte uniforme ; anneau caudal II avec 8 carènes. Carènes dorsales sans granules bien développés ; 23 dents aux peignes ; 15 séries de granules au doigt mobile. Pour ces deux derniers caractères, MAURY (1974) pense qu'il y a eu une erreur d'observation de la part de MELLO-LEITÃO, car l'étude du type révèle la présence de 25-26 dents aux peignes, et 17 séries de granules au doigt mobile.

Devant l'impossibilité où nous nous sommes trouvé d'étudier le matériel-type, nous réservons notre opinion ; cependant, compte tenu de la ressemblance entre les caractères de *T. confluens* et ceux décrits pour *T. sectus*, nous tenons pour valable la proposition de MAURY (1974) d'une synonymie entre ces deux espèces.

1.2.10. *Tityus lutzii* Giltay, 1928, nomination nouvelle de l'espèce *Tityus intermedius* Lutz et Mello, 1922 (nom préoccupé par *Tityus intermedius* Borelli, 1899b)

« L'histoire » de cette espèce est très complexe. LUTZ et MELLO, en 1922, décrivent cette forme provenant de Cuiabá, Mato Grosso, Brésil, sous le nom de *Tityus intermedius* : longueur totale, 42,5 mm ; prosoma et tergites ocre jaune foncé ; région du tubercule oculaire plus foncée. Sur les tergites, quelques taches (confluentes) dans la région postérieure. VII^e tergite et queue ocre jaune, s'assombrissent ventralement. Deux derniers anneaux de la queue plus foncés que les autres. Pattes jaunes, pourvues de taches foncées ; tibia des pédipalpes brun foncé ; main ocre jaune, doigts châtain rougeâtre. Carènes intermédiaires du II^e anneau

caudal peu marquées dans la partie postérieure ; carènes dorsales, sans granules développés. 21 dents aux peignes. 16 séries de granules au doigt mobile.

Distribution géographique : Mato Grosso, Brésil.

Le nom d'*intermedius* était déjà utilisé pour désigner une espèce : *Tityus intermedius* créée par BORELLI en 1899b. Aussi, GILTAY, en 1928, propose-t-il un nom nouveau : *Tityus lutzi* pour l'espèce de LUTZ et MELLO.

En 1924, l'un des auteurs MELLO-CAMPOS, donne une photographie de *Tityus intermedius* n'apportant pas de compléments utiles à la description originale.

En 1932, VELLARD, ignorant le changement de nom proposé par GILTAY, profite de la description d'une nouvelle sous-espèce de *T. trivittatus* : *T. t. charreyroni* pour inclure l'espèce *intermedius* de LUTZ et MELLO dans l'espèce *trivittatus* au rang de sous-espèce : *T. t. intermedius* (ancien nom).

En 1939, MELLO-LEITÃO accepte la proposition de VELLARD mais emploie la terminologie de GILTAY : *Tityus trivittatus lutzi* ; en 1945, le même auteur reconsidère cette forme et la remet au rang d'espèce : *Tityus lutzi*.

BÜCHERL et NAVAS (1950) décrivent le mâle de *Tityus lutzi* en attribuant cette espèce à GILTAY, alors que cet auteur s'est simplement borné à proposer un changement de nom dans une note infrapaginale de son article.

Les deux exemplaires mâles étudiés par BÜCHERL et NAVAS proviennent de Avaré, État de São Paulo et Presidente Epitacio (limites entre São Paulo et Mato Grosso). Les caractères indiqués par ces auteurs sont : longueur totale : 56 mm et 46,5 mm. Dents des peignes : 22-24 et 20-20. Lobe basilaire présent au doigt mobile. Les dessins en couleurs accompagnant la diagnose ne sont pas très précis. En outre, la description de spécimens provenant d'une localité non typique (probablement sans consultation du type) n'est pas sans danger.

Les types sont vraisemblablement perdus et toutes nos recherches dans ce sens ont été vaines. Actuellement, nous ne disposons pas de topotypes ; il est donc difficile d'avoir une opinion sûre. De toute façon, compte tenu de ces caractères, il semble que *T. lutzi* n'appartienne pas au « complexe » *trivittatus* mais soit proche de *Tityus confluentis*.

1.2.11. *Tityus obtusus* (Karsch, 1879), décrite sous le nom de *Isometrus obtusus*

Cette espèce est originaire de Porto-Rico. Bien que mal connue, Pocock la place dans le genre *Tityus* en 1893b et MELLO-LEITÃO, en 1945, la situe dans le groupe de *T. trivittatus* sans en donner les raisons. Nous avons examiné les types de *T. obtusus*. Bien qu'ils soient en très mauvais état, nous avons constaté que certains de leurs caractères sont très différents de ceux des formes du « complexe » *trivittatus* (cf. ARNAS, 1977).

Longueur totale : 1^{er} exemplaire, 60,9 mm (lectotype) ; 2^e, 53,3 mm (paralectotype). L'état du matériel ne permet pas de fournir des données précises sur la coloration ; KARSCH mentionne une coloration générale rouge noirâtre ou rouge foncé. L'étude du matériel donne l'impression d'un Scorpion rougeâtre, avec des taches plus ou moins confluentes sur les tergites ; ces taches sont de couleur foncée. KARSCH ne dit rien sur la présence de tache ou de bande. Il mentionne 16 dents aux peignes ; ce nombre existe bien chez le 1^{er} exemplaire que nous avons examiné, mais l'autre en possède 17-16. Il y a 15 séries de granules aux doigts mobiles des pédipalpes.

Nous pensons que cette espèce n'appartient pas au « complexe » *T. trivittatus*, tant par ses différences de coloration que par la présence de granules spiniformes dans les carènes dorsales de la queue. De plus, la pièce médiane basilaire de chaque peigne est dilatée ; la dent subaculéaire est très peu développée ; la carène dorsale interne du tibia des pédipalpes est pourvue d'une épine plus développée que chez les formes du « complexe ». Enfin, la répartition géographique de *T. obtusus* est nettement différente de celle des sous-espèces de *trivittatus*.

1.2.12. *Tityus antillanus* (Thorell, 1877), décrite sous le nom de *Isometrus antillanus* et replacée dans le genre *Tityus* par Pocock en 1893b

Cette espèce provient des Antilles (India occidentalis).

En 1945, MELLO-LEITÃO crée un groupe pour cette seule espèce : le groupe *T. antillanus*, possédant les mêmes caractères que le groupe *trivittatus*, sauf pour la pièce médiane basilaire de chaque peigne qui est dilatée. L'examen du type montre qu'il s'agit bien d'une espèce jaunâtre pourvue de 3 bandes longitudinales brunâtres sur le mesosoma mais possédant plusieurs caractères qui la différencient nettement du « complexe » *trivittatus* tel que nous le concevons ; les carènes dorsales de la queue sont faites de granules bien développés et les anneaux caudaux sont fortement granulés ; les carènes du fémur et du tibia des pédipalpes, faites de gros granules, sont bien distinctes. La dent subaculéaire est à peine marquée, caractère qui la rapproche de *T. obtusus*. Pocock (1893b) avait déjà associé ces deux espèces (ARMAS, 1977). La disposition des taches sur les pédipalpes, les pattes et la queue est très irrégulière et ressemble à celle des espèces de *Tityus* de petite taille, comme *T. mattogrossensis*, ou *T. paraguayensis*. On trouve 17-17 dents aux peignes, 15-15 séries de granules au doigt mobile ; la longueur totale est de 53,6 mm. Enfin, la répartition géographique, très éloignée de celle des formes du « complexe » *trivittatus*, nous incite à croire que cette espèce n'a pas d'affinités avec ce dernier groupe.

1.2.13. *Tityus intermedius* Borelli, 1899b

Les spécimens-types proviennent de Ibarra, Équateur. Cette espèce ne présente aucune affinité avec celles du « complexe » *trivittatus* ; toutefois, compte tenu de la confusion provenant de la description par LUTZ et MELLO (1922) d'une deuxième espèce portant ce même nom, espèce qui, plus tard, a été associée au « groupe » *trivittatus* comme sous-espèce (VELLARD, 1932 ; MELLO-LEITÃO, 1939) ¹, nous avons jugé nécessaire de réétudier les quatre exemplaires-types : un lectotype et trois paralectotypes.

T. intermedius est un Scorpion petit : longueur totale 26,1 mm. Coloration générale jaunâtre foncé, avec des taches brunâtres situées surtout sur la partie antérieure du prosoma. Tubercule oculaire presque noir. Tergites brunâtres foncés, avec deux lignes fines plus claires longitudinales, parallèles à la carène axiale ; cependant, elles n'ont pas, comme le dit BORELLI, l'aspect de bandes. Pédipalpes et pattes dépourvus de taches ; queue sans taches, avec la face ventrale et le Ve anneau plus foncés. Carènes intermédiaires du 11^e anneau

1. Dans sa classification de 1931a, MELLO-LEITÃO mentionne déjà *T. intermedius* de LUTZ et MELLO sous le nom de *T. lutei*, montrant ainsi qu'il connaît le nouveau nom ; par la suite, il fait de *T. dorsomaculatus* une sous-espèce de *T. intermedius* ; mais nous avons l'impression qu'il s'agit là de l'espèce de BORELLI ; cette prise de position, outre qu'elle nous paraît confuse, est difficile à admettre, ces deux formes étant profondément différentes.

caudal présentes dans la moitié postérieure. Carènes dorsales avec quelques granules quelque peu accentués. 15 à 18 dents au peigne ; 14 séries de granules au doigt mobile des pédipalpes. Pièce médiane basilaire de chaque peigne légèrement dilatée, plutôt triangulaire. Cette espèce appartient au groupe des petits *Tityus* généralement jaunâtres ou tachetés.

1.2.14. *Tityus bocki* Kraepelin, 1911

Les types proviennent de Yungas, Bolivie. Cette espèce ne présente aucune affinité avec le « complexe » *trivittatus*. Dans son travail de 1931a, MELLO-LEITÃO propose que *T. bocki* et *T. dorsomaculatus* deviennent des sous-espèces de *T. intermedius* de BORELLI, opinion qu'il exprime à nouveau dans ses travaux de 1932 et 1939 ; mais, en 1945, il considère à nouveau *T. bocki* comme une espèce distincte.

Nous avons étudié les types de *T. bocki* (5 exemplaires).

C'est une espèce de petite taille ; longueur totale 31,7 à 40,3 mm. Coloration générale châtain brunâtre ; quelques taches plus claires sur les pédipalpes et sur les pattes. Prosoma plus foncé dans sa partie antérieure et latéralement ; tubercule oculaire presque noir. Tergites avec une tache plus claire, longitudinale, centrale, qui s'élargit à la base de chaque tergite ; sur le VII^e tergite, ce n'est plus qu'une petite tache triangulaire antérieure. Queue sans taches visibles ; les deux derniers anneaux plus foncés que les autres. 15 à 16 dents au peigne ; pièce médiane basilaire très dilatée. 13 à 14 séries de granules au doigt mobile.

Ces caractères permettent d'affirmer que cette espèce ne présente aucune affinité avec le « complexe » *trivittatus*.

1.2.15. *Tityus correntinus* Holmberg, 1876

L'exemplaire-type reçu par l'auteur provenait (?) de Corrientes, Argentine.

En 1934, MELLO-LEITÃO déclare qu'il s'agit d'une espèce impossible à identifier, mais qui doit appartenir au groupe de *Tityus clathratus*. MAURV, en 1970, propose qu'elle soit assimilée à *Tityus trivittatus trivittatus*.

La description de HOLMBERG ne permet aucune identification ; coloration ocre rougeâtre ; prosoma et tergites de couleur café, sauf le tergite VII ; prosoma et tergites avec des dépressions de couleur ocre rougeâtre. La pointe de l'aiguillon est foncée. Longueur 51 mm (21 + 30). Compte tenu des imprécisions d'une telle description et de l'absence de type, nous proposons que cette forme tombe en *nomen nudum*.

1.3. CONCLUSION

La révision du matériel-type dans la plupart des cas, ou tout au moins des topotypes des quinze espèces et sous-espèces classées (ou rattachées) dans le « groupe » *trivittatus*, conduit à admettre, pour l'instant, que notre « complexe » ne comprend que les quatre sous-espèces de *Tityus trivittatus*, les autres formes étant des espèces distinctes de *trivittatus* ou devant être considérées comme synonymes de l'une ou l'autre de ces quatre sous-espèces.

1.3.1. Définition du « complexe » *trivittatus*

Scorpions de taille moyenne (adultes de 5 à 7 cm) ayant un mesosoma orné de 3 bandes longitudinales colorées et bien distinctes, possédant des peignes dont la pièce médiane basilaire n'est pas

dilatée et dont les carènes dorsales des anneaux de la queue n'ont pas de granules postérieurs spiniformes.

1.3.2. Composition du « complexe » *trivittatus*

Tityus trivittatus trivittatus Kraepelin, 1898.

Tityus trivittatus dorsomaculatus (Lutz et Mello, 1932).

= *Tityus intermedius iophorus* Mello-Leitao, 1931a.

= ? *Tityus bresslaui* Werner, 1927.

Tityus trivittatus charreyroni Vellard, 1932.

Tityus trivittatus fasciolatus Pessôa, 1935.

= ? *Tityus thelyacanthus* Mello-Leitao, 1933.

Toutes les autres espèces faisant partie du « groupe » *trivittatus* n'appartiennent pas au « complexe » *trivittatus* tel que nous venons de le définir.

Tityus confluens Borelli, 1899a.

= *Tityus sectus* Mello-Leitão, 1934.

Tityus lutzii Giltay, 1928 (nom.nov.)

= *Tityus intermedius* Lutz et Mello, 1922.

Tityus obtusus (Karsch, 1879).

Tityus antillanus (Thorell, 1877).

Tityus intermedius Borelli, 1899b.

Tityus bocki Kraepelin, 1911.

Tityus correntinus Holmberg, 1876 (doit être considéré comme un *nomen nudum*).

Enfin, il est nécessaire de noter que les espèces du « groupe » *Tityus bolivianus* Kraepelin, 1895, ressemblent beaucoup aux formes du « complexe » *trivittatus* : elles possèdent 3 bandes noires au mesosoma. Toutefois, le groupe *bolivianus* est nettement différent : les carènes caudales dorsales sont pourvues de granules distaux (postérieurs) nettement spiniformes ; la pièce médiane basilaire de chaque peigne est très dilatée et la taille des adultes est inférieure à celle des formes du « complexe » *trivittatus*.

L'espèce *Tityus carvalhoi* Mello-Leitão, 1945, présente une taille plus réduite, ainsi qu'une disposition des taches différentes ; elle se placerait, en fait, dans une position intermédiaire entre le « complexe » *trivittatus*, et le « groupe » *bolivianus* ; néanmoins, comme il s'agit d'une espèce très mal connue, dont nous n'avons étudié que deux exemplaires (dont le type), nous réservons notre opinion tant qu'une analyse n'aura pas été entreprise sur un échantillon numériquement suffisant.

II. ANALYSE DE QUELQUES CARACTÈRES, FONDÉE SUR L'ÉTUDE D'UNE POPULATION HOMOGÈNE DE *TITYUS TRIVITTATUS FASCIOLATUS*

Ici, nous essaierons de montrer la valeur de certains caractères, et leur variabilité à l'intérieur d'une population homogène de *T. trivittatus fasciolatus*, provenant du District Fédéral et des régions voisines dans l'État de Goiás ; ce matériel d'étude résulte, en partie, d'élevages réalisés au laboratoire.

11.1. COLORATION GÉNÉRALE ; DISPOSITION DES TACHES, DESSIN

La coloration et le dessin formé par les taches sont les premiers caractères qui attirent l'attention du chercheur. Mais, depuis de longues années, leur valeur taxonomique est discutée, bien que presque tous les auteurs l'utilisent pour établir des clés des espèces du genre *Tityus*.

KRAEPELIN, en 1911, note que, devant l'uniformité d'organisation d'un groupe (genre), la coloration est un caractère séduisant, mais il souligne la grande variabilité des couleurs fondamentales, chez des exemplaires d'une même espèce, ce qui rend difficile son emploi en classification. De plus, dit-il, les formes jeunes ont une coloration différente de celle des adultes, et des variations intraspécifiques existent. KRAEPELIN cite le cas de *Tityus trivittatus* var. *confluens*, *T. ecuadorensis* var. *simonsi*, etc. Enfin, la coloration peut varier entre exemplaires d'une même localité ; plusieurs exemples sont donnés.

MELLO-LEITÃO, en 1931a, donne une clé des espèces de *Tityus*, proposant de prendre la coloration comme caractère différentiel principal. Mais, en 1939, dans sa révision du genre, il considère la coloration comme un caractère de second ordre, bien que, dans la clé qu'il avait proposée, plusieurs espèces soient différenciées sur la base de ce caractère, notamment celles appartenant au « groupe » *trivittatus*. Dans sa monographie de 1945, MELLO-LEITÃO utilise à nouveau ce caractère dans ses clés, sans toutefois émettre à son sujet de critiques précises.

Nous pensons que la défiance vis-à-vis de ce caractère est due à deux raisons fondamentales :

- La plupart des auteurs ont rarement disposé de matériel frais, constituant des échantillons significatifs et permettant une véritable étude du caractère coloration à l'intérieur d'une population homogène.

- Les auteurs, souvent, n'ont pas précisé la différence entre la coloration, c'est-à-dire celle de la chitine, et le dessin formé par l'ensemble des taches. En fait, la coloration de la chitine est assez variable ; elle dépend de l'état et de l'âge de l'animal. Après la mue, le Scorpion est d'une teinte générale beaucoup plus claire au rejet de l'exocuticule ; la deuxième couche, constituée par l'endocuticule, demeure. La cuticule est alors beaucoup plus mince et moins colorée. Les taches, qui forment le dessin, se constituent à partir de pigments noirs (probablement des ommochromes), situés au niveau des cellules d'une couche placée au-dessus de l'endocuticule ; c'est la raison pour laquelle les exuvies, constituées par l'exocuticule qui est alors rejetée, sont entièrement blanches, dépigmentées. Après les mues, la cuticule qui recouvre les cellules étant très mince, les taches sont beaucoup plus nettes ; elles existent déjà chez les embryons ayant presque atteint la moitié de leur développement.

Nous avons étudié la disposition des taches pigmentaires, c'est-à-dire le dessin, chez 1866 exemplaires de *T. trivittatus fasciolatus* : 118 mâles, 325 femelles, 1423 jennes, auxquels s'ajoutent environ 200 embryons. Tous les stades immatures, du stade « larvaire » au dernier stade nymphal, et les adultes des deux sexes de cette sous-espèce étaient représentés dans cet échantillon.

Nos conclusions sont les suivantes : le mesosoma de *T. trivittatus fasciolatus* est toujours orné de 3 bandes colorées longitudinales ; le fémur et le tibia des pédipalpes sont très nettement tachetés ainsi que les pattes ambulatoires. On remarque enfin, sur le prosoma et les carènes ventrales de la queue, de petits groupes de taches.

L'étude de ces 1866 spécimens nous permet d'affirmer la « constance totale » (100 %) de la présence et de la disposition de ces taches, c'est-à-dire du dessin chez tous les exemplaires examinés, quels que soient leur âge ou leur sexe ; ces taches sont d'autant plus marquées chez les embryons que la fin du développement est proche. Nous pouvons donc admettre que la disposition des taches et leur localisation constituent un caractère ontogénétiquement invariant.

Cette pigmentation est (sans doute) codifiée génétiquement, avant de s'exprimer dans les cellules ; c'est la raison pour laquelle le dessin, malgré sa grande complexité, est fixé, c'est-à-dire ontogénétiquement invariant ; ses variations sont dues à des altérations du code génétique par mutation de tel ou tel gène. Bien que de nombreux travaux aient été publiés sur les pigments du tégument des Arthropodes, les Arachnides ont suscité peu de recherches. LINZEN (1967) mentionne les Arachnides sans autre précision ; SELIGY (1969, 1972) a travaillé sur les Araignées de la sous-classe des Lahidognatha. Citons encore les travaux de MUÑOZ-CUEVAS (1978) sur les Opilions.

En dépit des critiques formulées à l'encontre du caractère « pigmentation-dessin », nous demeurons convaincu de sa valeur. C'est lui qui sert de base à notre méthode de détermination des sous-espèces du « complexe » *trivittatus*. Nous pensons même que ce caractère pourrait être utilisé avec succès dans l'étude des autres espèces de *Tityus*, comme le prouvent nos recherches sur *Tityus mollogrossensis* et *T. paraguayensis* (Lourenço, 1979). Bien entendu, il faut, chaque fois, posséder un échantillon représentatif et compléter ces observations par celles d'autres caractères.

11.2. NOMBRE DE DENTS DES PEIGNES, COMBINAISONS ET FORMULES GLOBALES

Les peignes sont des organes propres aux Scorpions. La plupart des auteurs, que ce soit dans leurs descriptions ou dans leurs révisions, utilisent les caractères des peignes dans la taxonomie d'un groupe. A titre d'exemple, nous citerons quelques-uns des travaux les plus importants : THORELL (1877), KRAEPELIN (1899), POCCOCK (1902), MELLO-CAMPOS (1924), MELLO-LEITÃO (1931a, 1939, 1945) et VACHON (1952). Ces auteurs ont toujours utilisé ce caractère, en particulier dans leurs clés, l'utilisant parfois comme caractère de base, parfois comme caractère complémentaire. En vérité, les peignes constituent, non pas un caractère, mais un ensemble de caractères : nombre de dents, présence ou absence de fulcre, nombre de pièces médianes, dilatation ou non de la pièce médiane basilaire, présence de soies, etc. (fig. 6 et 7).

Parmi ces caractères, le plus significatif et le plus employé est le nombre de dents. C'est la raison pour laquelle nous l'avons spécialement étudié.

Les rares analyses de ce caractère au sein d'une population ont montré que les écarts entre les nombres de dents sont parfois assez importants ; en fait, dans la plupart des descriptions, les auteurs disposent de très peu d'exemplaires (ou même d'un seul) et ne peuvent donc en vérifier la variabilité. Par ailleurs, jusqu'à une époque récente, on ne disposait pas de formules pour exprimer les valeurs du nombre de dents des peignes ; c'est pourquoi plusieurs auteurs, surtout les plus anciens, l'ont mentionné très insuffisamment. Ainsi, MELLO-LEITÃO (1931b) cite pour *Tityus sampaiocrusi* : peignes avec 21 dents et, en 1933, pour *T. thelyacanthus* : peigne avec 25 dents. Dans les diagnoses ou les clés, la présentation est souvent la suivante : *T. t. confluent*, peignes avec 20-21 dents ; *T. t. trivittatus* 20-22 dents ;

T. stigmurus, 21-23 dents (MELLO-LEITÃO, 1945). Ces résultats, outre qu'ils sont certainement incomplets (par suite de l'absence d'étude d'un échantillon significatif), n'indiquent ni le pourcentage de chaque valeur, ni les combinaisons possibles trouvées. Des travaux récents, comme ceux de MAURY (1970), LOUREIRO (1971), prouvent la variabilité de ce caractère chez *T. t. trivittatus* et *T. t. dorsomaculatus*. De plus, il faut tenir compte des variations du nombre de dents selon le sexe, ce qui permet parfois de reconnaître les sexes chez les immatures. Une autre formule de calcul (VALLE, 1975), envisage la somme des nombres de dents des deux peignes ; toutefois, elle reste relativement imprécise pour les raisons déjà invoquées. Enfin, VACHON et JAKES (1977) ont étudié le caractère « nombre de dents des peignes » dans un échantillon représentatif et dans un but précis : celui de découvrir le nombre-type, c'est-à-dire celui qui est le plus fréquent, et d'établir des formules permettant d'analyser les variations possibles dans le cadre d'une espèce ou d'une sous-espèce.

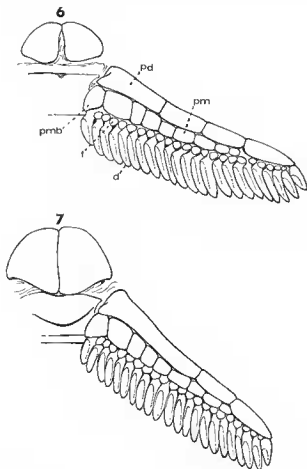


FIG. 6-7. — Peignes de *Tityus trivittatus fasciolatus* : 6, ♂ (WL-33-8) ; 7, ♀ (WL-33-18). pd, pièce dorsale ; pm, pièce médiane ; pmb, pièce médiane basilaire ; f, fuierres ; d, dents.

Nous avons donc étudié ce caractère selon la méthode de VACHON et JAKES (1977) dans un échantillon de 1775 exemplaires : 115 mâles, 297 femelles et 1364 jeunes.

Notre étude a révélé une variation allant de 20 à 25 chez les mâles et de 17 à 24 chez les femelles ; c'est-à-dire de 17 à 25 pour l'ensemble des deux sexes, ce qui se retrouve aussi chez les jeunes. En outre, l'étude des formules globales conduit à un total de 33 combinaisons possibles. Nous pouvons regrouper ces 33 combinaisons en 7 types différents, symétriques ou asymétriques.

- A : peignes asymétriques avec $G > D \neq 1$
 B : peignes asymétriques avec $G > D \neq 2$
 C : peignes asymétriques avec $G > D \neq 3$
 D : peignes symétriques
 E : peignes asymétriques avec $G < D \neq 1$
 F : peignes asymétriques avec $G < D \neq 2$
 G : peignes asymétriques avec $G < D \neq 3$

TABLEAUX I-III. — Variations du nombre des dents du peigne chez *Tityus trivittatus fasciolatus* : I, ♂ ; II, ♀ ; III, jeunes.

I

nb dents	17dp	18dp	19dp	20dp	21dp	22dp	23dp	24dp	25dp
n	0	0	0	19	62	89	47	11	2
%	-	-	-	8,26	26,96	38,70	20,43	4,78	0,87
Ic	-	-	-	3,54- 12,98	19,35- 34,57	30,35- 47,05	13,52- 27,34	1,12- 8,44	0,00- 2,46

II

nb dents	17dp	18dp	19dp	20dp	21dp	22dp	23dp	24dp	25dp
n	2	1	4	76	219	223	59	8	0
%	0,34	0,17	0,67	13,13	36,87	37,54	9,93	1,35	-
Ic	0,00- 0,96	0,00- 0,61	0,00- 1,54	9,53- 16,73	31,72- 42,02	32,37- 42,71	6,74- 13,12	0,12- 2,58	-

III

nb dents	17dp	18dp	19dp	20dp	21dp	22dp	23dp	24dp	25dp
n	0	3	34	285	869	1002	445	84	4
%	-	0,11	1,25	10,45	21,88	36,76	16,32	2,53	0,15
Ic	-	0,00- 0,27	0,70- 1,80	8,92- 11,97	20,50- 21,20	24,35- 29,16	14,48- 18,16	2,22- 3,94	0,00- 0,34

nb, « nombre » ; n, nombre de cas où le caractère étudié existe ; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; Ic, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence.

TABLEAUX IV-VI. — Formules globales du nombre des dents du peigne chez *Tityus trivittatus fasciolatus* : IV, ♂; V, ♀; VI, jeunes.

IV

Pg	20-25	25-31	31-37	37-43	43-49	49-55	55-61	61-67	67-73	73-79	79-85	85-91	91-97
nb total	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp	45dp
n	5	6	10	1	9	0	11	6	17	10	1	1	1
%	11,11	13,33	22,22	2,22	20,00	0,00	24,44	13,33	37,78	22,22	2,22	2,22	2,22
lc	4,40	10,44	11,20	22,20	40,75	41,76	11,48	6,40	0,40	1,11	1,11	1,11	1,11

V

Pg	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
nb total	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp
n	1	1	2	15	20	56	3	8	20	60	1	45	1	11	10	11	3	1
%	4,17	4,17	8,33	62,50	83,33	23,33	12,50	33,33	83,33	25,00	4,17	18,75	4,17	45,83	41,67	45,83	12,50	4,17
lc	1,11	1,11	1,54	8,00	15,45	20,11	31,80	16,20	11,11	6,30	1,11	1,39	1,39	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

VI

Pg	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100
nb total	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp	24dp
n	1	2	0	4	1	2	1	10	0	1	11	0	11	12	14	1	20	1
%	4,17	8,33	0,00	16,67	4,17	8,33	4,17	41,67	0,00	4,17	45,83	0,00	45,83	50,00	58,33	4,17	83,33	4,17
lc	0,60	0,60	0,00	0,60	0,60	0,60	0,60	1,11	0,00	0,60	1,11	0,00	1,11	1,11	1,11	0,60	0,60	0,60

nb, « nombre » ; n, nombre de cas où le caractère étudié existe ; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; lc, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence ; Fg, formule globale.

Les résultats qui expriment la variabilité du nombre des dents du peigne et les différentes formules globales pour *T. t. fasciolatus* sont présentés sous forme de tableaux (I à VI).

REMARQUES SUR LES CARACTÈRES PORTÉS DANS LES TABLEAUX

Compte tenu des chevauchements existant entre les intervalles de confiance obtenus à partir des différents pourcentages de fréquences, on ne peut préciser ni un nombre-type, ni une formule globale typique.

Les deux sexes ont un nombre de dents légèrement différent ; il existe toutefois plusieurs cas de chevauchement. Les valeurs sont indiquées dans des tableaux et des graphiques. Le calcul des moyennes donne 21,89 pour les mâles et 21,45 pour les femelles (fig. 8). Le test de comparaison des moyennes donne un coefficient t de Student de 5,43 hautement significatif, ce qui prouve que les moyennes sont statistiquement différentes, donc que les sexes diffèrent quant à ce caractère ; mais les valeurs des variances sont respectivement 1,06 et 0,98, et leur rapport 1,10 n'est pas significatif ; les nombres des dents des peignes

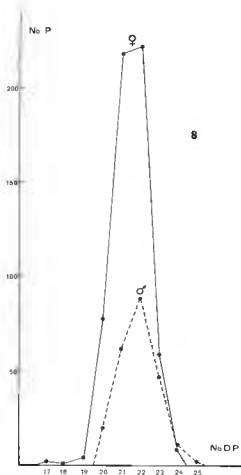


FIG. 8. — Distribution comparée des valeurs du nombre des dents du peigne chez les mâles et les femelles de *Tityus trivittatus fasciolatus*. NbP, nombre de peignes; NbDP, nombre de dents du peigne.

mâles et femelles appartiennent donc à une même population statistique, dans laquelle mâles et femelles constituent deux échantillons distincts.

Pour une analyse de tests de conformité, nous séparons les types de peignes en trois classes :

- A : peignes asymétriques avec nombre de dents plus élevé à gauche.
- B : peignes symétriques.
- C : peignes asymétriques avec nombre de dents plus élevé à droite.

A partir des résultats obtenus pour le test de conformité, nous pouvons conclure :

1. Dans l'hypothèse d'une égalité des proportions des trois classes, la fréquence théorique de chacune d'elles serait $1775/3 = 591,3$, avec pour X^2 la valeur 178,39, hautement

significative ; donc la probabilité d'obtenir un Scorpion avec des peignes symétriques dans la population est de 2 contre 1 pour la probabilité de trouver un Scorpion avec des peignes asymétriques à gauche ou à droite.

2. Par contre, les pourcentages relatifs au nombre des peignes symétriques (0,4806) et à celui des peignes asymétriques (0,5196) sont voisins de 0,5 ; l'intervalle de confiance, autour de 0,4806 avec un coefficient de sécurité de 99 % est, dans l'hypothèse de l'égalité, 0,4497-0,5115. La proportion 0,5 étant comprise dans ces limites, il n'y a pas contradiction avec l'hypothèse de l'égalité des nombres de peignes symétriques et asymétriques dans la population étudiée.

3. Les pourcentages des fréquences des peignes asymétriques avec prédominance à gauche (0,5423) ou à droite (0,4577) sont aussi voisins de 0,5. L'intervalle de confiance autour de 0,4577 est : 0,4148-0,5005 à 99 % de sécurité et 0,4247-0,4907 à 95 % de sécurité.

L'hypothèse d'une égalité des pourcentages n'est donc pas justifiée par le test de conformité, ce qui peut faire admettre une légère prédominance du nombre de dents du côté gauche dans la population (BADONNEL *et al.*, 1974).

Nous pensons que les peignes représentent un critère taxonomique important au niveau spécifique ; toutefois, une analyse basée sur des populations et des calculs statistiques s'impose, afin de connaître l'écart existant entre les différentes valeurs du nombre de dents. De même, les formules globales doivent être explicitées afin de permettre de conclure rapidement à la symétrie ou à l'asymétrie des peignes. Nous reviendrons par la suite sur l'étude de ce caractère en comparant les valeurs des différentes sous-espèces du « complexe ».

11.3. NOMBRE DE SÉRIES DE GRANULES AU TRANCHANT DU DOIGT MOBILE DES PÉDIPALPES, COMBINAISONS ET FORMULES GLOBALES

L'implantation parallèle des séries de granules du doigt mobile des pédipalpes, non munies de granules accessoires internes et externes, définit le genre *Tityus*. Mais ce caractère peut être envisagé dans la détermination des espèces.

Quelques travaux, KRAEPELIN (1899), BORELLI (1901), MELLO-LEITÃO (1934, 1939, 1945), renferment des diagnoses et même des clés qui font appel à ce caractère. Mais ce n'est que récemment que fut entreprise l'étude de sa variabilité : MAURY (1970, 1974) pour *T. trivittatus trivittatus* et *T. confluentis*, et LOUREIRO (1971) pour *T. trivittatus dorsomaculatus*. L'analyse de cette variabilité a été malheureusement faite de façon trop simple et ne permet pas de connaître les écarts. Comme pour les peignes, nous pensons que le nombre de séries doit être recherché dans les deux doigts, afin de mettre en évidence les combinaisons possibles, sans omettre les cas tératologiques, relativement fréquents, ainsi que nous l'avons montré chez *T. matogrossensis* et *T. paraguayensis* (LOURENÇO, 1979).

Le nombre des séries de granules du doigt mobile a été recherché chez 1568 exemplaires : 114 mâles, 297 femelles et 1157 jeunes (larves non comprises, car il est impossible d'observer ce caractère à ce stade). Le nombre « normal » de séries est 17-17. Une fusion des deux séries basales donne 16-16 et, si la série basale est divisée, il y a 18-18 séries.

Souvent, les deux doigts ne portent pas le même nombre de séries, il y a donc asymétrie : 6 combinaisons sont possibles : 16-17, 17-16, 17-18, 18-17, 16-18, 18-16.

Les autres combinaisons trouvées sont d'ordre tératologique : un doigt est malformé

et l'autre est resté « normal ». Les doigts anormaux montrent des variations du nombre de séries allant de 19 à 4. Pour les valeurs intermédiaires de 10 à 15 un certain nombre de séries sont « normales », alors que pour les valeurs très faibles (4 ou 5) les séries sont esquissées et ne sont formées que de granules épars, disposés très irrégulièrement ; ces doigts, d'ailleurs, sont en général de taille réduite.

L'existence de doigts malformés a été signalée par PESSÔA (1935) chez *T. t. fasciolatus*, et par nous-même (LOURENÇO, 1979) chez *T. matogrossensis*.

Les résultats de notre analyse sont présentés dans des tableaux (VII à XII).

TABLEAUX VII-IX.

Variations du nombre des séries de granules du tranchant du doigt mobile chez *Tityus trivittatus* fasciolatus : VII, ♂ ; VIII, ♀ ; IX, jeunes.

VII

nb séries	7s	9s	12s	13s	14s	16s	17s	18s
n	1	1	1	1	3	10	164	47
%	0,44	0,44	0,44	0,44	1,31	4,39	71,93	20,61
Ic	0,44-	0,44-	0,44-	0,44-	1,30-	4,34-	71,70-	20,42-
	0,44	0,44	0,44	0,44	1,32	4,44	72,16	20,80
atypie négative							Nt	atypie positive

VIII

nb séries	4s	7s	8s	10s	11s	13s	14s	15s	16s	17s	18s
n	1	2	2	3	1	3	4	3	21	420	134
%	0,17	0,34	0,34	0,50	0,17	0,50	0,67	0,50	3,54	70,71	22,56
Ic	0,17-	0,34-	0,34-	0,50-	0,17-	0,50-	0,67-	0,50-	3,53-	70,63-	22,49-
	0,17	0,34	0,34	0,50	0,17	0,50	0,67	0,50	3,55	70,79	22,63
atypie négative										Nt	atypie positive

IX

nb séries	4s	5s	8s	10s	12s	13s	14s	15s	16s	17s	18s	19s
n	1	2	1	2	2	1	2	5	68	1801	428	1
%	0,04	0,09	0,04	0,09	0,09	0,04	0,09	0,22	2,94	77,83	18,49	0,04
Ic	0,04-	0,09-	0,04-	0,09-	0,09-	0,04-	0,09-	0,22-	2,94-	77,81-	18,47-	0,04-
	0,04	0,09	0,04	0,09	0,09	0,04	0,09	0,22	2,94	77,85	18,51	0,04
atypie négative										Nt	atypie positive	

nb, « nombre » ; n, nombre de cas où le caractère étudié existe ; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; Ic, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence ; Nt, nombre-type.

TABLEAUX X-XII.

Formules globales du nombre des séries de granules du tranchant du doigt mobile chez *Tityus trivittatus fasciolatus* : X, ♂ ; XI, ♀ ; XII, jeunes.

X

Fg.	7-14	13-9	12-13	13-13	13-14	16-16	16-16	16-13	13-16	13-13	13-16	16-13	16-16
nb total	31a	25a	25a	30a	31a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	36a
n	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	11	16	16
s	0,04	0,08	0,08	0,08	0,04	1,75	7,03	60,52	12,36	14,03			
ic	0,84-0,88	0,88-0,88	0,88-0,88	0,88-0,88	0,88-0,88	1,31-	6,87-	60,02-	13,03-	13,35-			
	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,39	3,13	61,06	13,33	14,31			
	stypie négative										Fgt.	stypie positive	

XI

Fg.	13-4	2-13	2-16	12-8	18-6	10-17	17-11	16-13	16-14	13-13	14-13	13-14	16-13	16-16	15-13	13-15	16-13	13-16	13-13	16-16	16-16	13-14	14-17	16-16
nb total	31a	24a	22a	26a	33a	28a	25a	30a	31a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	36a
n	3	1	3	1	3	1	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
s	0,34	0,34	0,63	0,24	1,01	0,24	0,34	0,63	1,34	1,64	4,38	56,53	30,54	11,44										
ic	0,34-0,34-	0,63-	0,34-	1,00-	0,34-	0,34-	0,63-	1,34-	1,64-	4,38-	56,53-	30,54-	11,44-											
	0,34	0,34	0,63	0,34	1,03	0,34	0,34	0,63	1,34	1,64	4,38	56,53	30,54	11,44										
	stypie négative																			Fgt.	stypie positive			

XII

Fg.	10-5	4-10	13-5	13-6	10-17	13-13	13-15	16-13	13-13	13-14	16-16	15-13	13-15	16-13	17-17	17-18	16-13	16-16	13-16
nb total	13a	22a	23a	23a	25a	30a	31a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a	33a
n	1	3	1	1	1	3	3	10	20	10	38	79	123	123	1				
s	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09	0,26	0,13	1,55	3,24	69,05	13,40	11,67	0,09						
ic	0,09-	0,13-	0,09-	0,09-	0,09-	0,26-	0,13-	1,55-	3,24-	69,05-	13,40-	11,67-	0,09-						
	0,09	0,17	0,09	0,09	0,09	0,26	0,13	1,55	3,24	69,05	13,40	11,67	0,09						
	stypie négative														Fgt.	stypie positive			

ab, « nombre » ; n, nombre de cas où le caractère étudié existe ; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; ic, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence ; Fg, formule globale ; Fgt, formule globale typique.

REMARQUES SUR LES CARACTÈRES PORTÉS DANS LES TABLEAUX

La valeur de ce caractère semble être indépendante du sexe des spécimens.

Les trois premiers tableaux n'appellent aucune remarque quant à l'existence d'un nombre-type (17), caractérisant le doigt mobile de *T. t. fasciolatus* (mâle ou femelle) ; il n'y a aucun chevauchement des intervalles de confiance obtenus avec les pourcentages des fréquences des différents nombres des séries. Cela confirme (bien que le pourcentage soit inférieur à 90 %) l'impossibilité d'une prédominance d'un nombre autre que 17 dans tout échantillon, pris au hasard, de cette même population.

La même remarque s'applique aux trois autres tableaux. Les intervalles de confiance des fréquences relatives aux différents nombres totaux ne chevauchent pas celui obtenu

avec le nombre 34, c'est-à-dire la combinaison 17-17 (16-18, 18-16). La combinaison 17-17 peut être considérée comme la formule globale typique, caractérisant les doigts de *T. l. fasciolatus*.

Le facteur « sexe » semble, lui aussi, ne pas intervenir sur la fréquence des cas tératologiques.

Nous reviendrons sur la valeur de ce caractère dans la détermination des sous-espèces du « complexe » *trivittatus*.

II.4. NOMBRE DE CARÈNES AUX ANNEAUX DE LA QUEUE

Les anneaux de la queue des Scorpions sont ornés de carènes dont le nombre et la structure peuvent constituer, au niveau spécifique, un bon caractère accessoire. Néanmoins, en raison de sa variabilité, il ne doit pas être utilisé seul pour la définition de nouvelles espèces, comme l'a fait MELLO-LEITÃO (1933) dans sa description de *Tityus acutidens*, où il donne une valeur assez importante au nombre de carènes des anneaux de la queue.

Bien que persuadé de la valeur secondaire de ce caractère dans la systématique des espèces, nous avons cru utile de l'étudier.

Chez les espèces du genre *Tityus*, le nombre des carènes de la queue est en général de 10 sur les deux premiers anneaux ; les carènes intermédiaires étant cependant toujours incomplètes, voire absentes dans la moitié antérieure du 11^e anneau ; les anneaux III et IV en ont 8 ; il n'y en a que 5 sur le V^e anneau. Parfois, les auteurs indiquent la présence de 8 carènes sur le 11^e anneau caudal ; il s'agit là, semble-t-il, d'une question d'interprétation, car les carènes intermédiaires de cet anneau ne sont formées que de quelques granules ; elles ne sont qu'ébauchées mais existent. La présence d'une carène intermédiaire sur le 11^e anneau, bien que possible, est assez exceptionnelle.

Nous avons recherché le nombre de carènes chez 1607 exemplaires : 116 mâles, 293 femelles, et 1203 jeunes à tous les stades (sauf les larves). Les carènes observées sont, en général, de 10 dans les deux premiers anneaux, de 8 pour les deux suivants, et de 5 pour le dernier anneau. La carène intermédiaire du 11^e anneau est incomplète et toujours située dans la partie postérieure de l'anneau : sa longueur est égale au tiers ou à la moitié d'une carène complète. Exceptionnellement, nous avons trouvé des exemplaires pourvus d'ébauches de carène intermédiaire sur le 11^e anneau ; dans ce cas, la formule est de 10 carènes sur les trois premiers anneaux, 8 sur le IV^e et 5 sur le V^e (tabl. XIII).

TABLEAU XIII. — Variations du nombre des carènes des anneaux de la queue chez *Tityus trivittatus fasciolatus*.

XIII

Anneaux	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
nb carènes	10	10	8	8	5	10	10	10	8	5
nb ♂			111					—		
nb ♀			290					3		
nb jeunes			1189					14		

nb, « nombre ».

Les variations observées à l'intérieur d'une population vraisemblablement homogène révèlent les risques que provoquerait l'utilisation de ce seul caractère pour les déterminations.

11.5. NOMBRE DES YEUX LATÉRAUX

Bien que ce caractère ne soit pas d'un intérêt spécifique, mais plutôt familial, nous avons cru utile d'en vérifier la variabilité au sein d'une même population.

TABLEAUX XIV-XVI. — Variations du nombre des yeux latéraux chez *Tityus trivittatus fasciolatus* : XIV, ♂ ; XV, ♀ ; XVI, jeunes.

XIV

nb yeux	0y	1y	2y	3y	4y
n	0	1	1	235	1
%	—	0,42	0,42	98,74	0,42
Ic		0,42—	0,42—	98,73—	0,42—
		0,42	0,42	98,75	0,42
	atypie négative			Nt	atypie positive

XV

nb yeux	0y	1y	2y	3y	4y
n	2	1	2	645	0
%	0,31	0,15	0,31	99,23	—
Ic	0,31—	0,15—	0,31—	99,23—	—
	0,31	0,15	0,31	99,23	—
	atypie négative			Nt	

XVI

nb yeux	0y	1y	2y	3y	4y
n	2	0	9	2625	6
%	0,07	—	0,34	99,36	0,23
Ic	0,07—	—	0,34	99,36—	0,23—
	0,07	—	0,34	99,36	0,23
	atypie négative			Nt	atypie positive

nb, « nombre » ; n, nombre de cas où le caractère étudié existe ; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; Ic, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence ; Nt, nombre-type.

TABLEAUX XVII-XIX. -- Formules globales du nombre des yeux latéraux chez *Tityus trivittatus fasciolatus* : XVII, ♂; XVIII, ♀; XIX, jeunes.

XVII

Fg	1-3	3-2	3-3	3-4
nb total	4y	5y	6y	7y
n	1	1	116	1
t	0,84	0,84	97,48	0,84
Ic	0,82-	0,82-	97,43-	0,82-
	0,86	0,86	97,53	0,86
	atypie négative		Igt	atypie positive

XVIII

Fg	0-0	1-3	2-3	3-2	3-3
nb total	0y	4y	5y		6y
n	1	1	1	1	321
%	0,31	0,31	0,61		98,77
Ic	0,31-	0,31-	0,61-		98,76-
	0,31	0,31	0,61		98,78
		atypie négative			Igt

XIX						
Fg	0-3	2-3	3-2	3-3	3-4	4-3
nb total	3y	5y		6y	7y	
n		6	3		3	3
	2	9		1304	6	
t	0,15	0,68		98,72	0,45	
Ic	0,15-	0,68-		98,72-	0,45-	
	0,15	0,68		98,72	0,45	
	atypic négative			Fgt	atypic positive	

nb, « nombre »; n, nombre de cas où le caractère étudié existe; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; Ic, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence; Fg, formule globale; Fgt, formule globale typique.

Le nombre normal des yeux latéraux situés dans la région antérieure du prosoma est de 3 de chaque côté ; si ce nombre varie, cela est dû à des malformations tératologiques.

Les tableaux indiquent les résultats obtenus après examen de 1765 exemplaires, 119 mâles, 325 femelles, 1321 jeunes (tabl. XIV à XIX).

REMARQUES SUR LES CARACTÈRES PORTÉS DANS LES TABLEAUX

Les trois premiers tableaux n'appellent aucune remarque quant à l'existence d'un nombre-type, qui est 3 ; il n'y a aucun chevauchement des intervalles de confiance calculés à partir des pourcentages des fréquences des différents nombres des yeux. La prédominance d'un autre nombre que 3 est donc impossible dans tout échantillon pris au hasard d'une même population. La même remarque vaut pour les trois autres tableaux. Les intervalles de confiance des fréquences relatives aux différents nombres totaux ne chevauchent pas celui obtenu avec le nombre 6, c'est-à-dire que la combinaison 3-3 peut être considérée comme la formule globale typique, Fgt, caractérisant les yeux latéraux.

Les cas tératologiques semblent être indépendants du sexe.

II.6. LONGUEUR TOTALE ; TAILLE DES SPÉCIMENS

Très souvent la taille est utilisée dans l'identification des espèces. KRAEPELIN (1899), MELLO-LEITÃO (1931a, 1939, 1945) et d'autres auteurs l'emploient dans leurs clés de détermination et en signalent l'importance dans leur description, mais la variabilité de ce caractère n'a pas été étudiée. Les mesures ne sont pas toujours effectuées dans les mêmes conditions, certains auteurs considérant la longueur totale avec l'aiguillon, d'autres sans celui-ci, etc.

Le critère de longueur totale est très relatif pour un Scorpion dont l'état physiologique peut entraîner une variation de la longueur totale ; c'est le cas des femelles gravides, des animaux qui viennent de se nourrir ou, inversement, de ceux qui jeûnent depuis longtemps ; le mesosoma est alors gonflé ou aplati.

Mais, surtout (et cela est capital), le développement postembryonnaire des Scorpions, et de *Tityus* en particulier, est relativement mal connu, et aucune précision n'est fournie sur l'existence d'adultes de tailles très diverses.

Ce problème a déjà été soulevé par TOLEDO PIZA (1932), MATTHIASEN (1960) et VACHON (1940, 1952, 1976).

Afin de pallier ces inconvénients, il faut d'abord bien connaître l'âge des spécimens que l'on étudie, et bien choisir les régions du corps qu'il faut mesurer. C'est pourquoi il est préférable de faire une analyse morphométrique à partir de certains segments rigides, comme le prosoma, le V^e anneau caudal, le doigt mobile des pédipalpes, etc. Par ailleurs, se pose le problème de la détermination de la maturité de l'exemplaire. L'analyse des femelles est difficile car leurs caractères sexuels secondaires sont très peu marqués, ou même absents ; cela induit parfois une confusion entre les adultes et les jeunes aux derniers stades de leur développement. Les mâles, par contre, ont un dimorphisme sexuel accentué, et peuvent être identifiés sans erreur.

Il est donc facile, et sans erreur possible, de comparer des mâles adultes entre eux. On s'aperçoit alors que les variations de la taille sont importantes ; citons à titre d'exemple : un mâle capturé à Vianópolis, Goiás, Brésil, longueur totale 83 mm ; ce mâle a subi, probablement, 6 ou 7 mues ; un mâle capturé à Brasília, D. F., Brésil, longueur totale 46 mm ; ce mâle a mué 4 fois.

TABLEAUX XX.XXI. — Valeurs correspondant à la longueur du prosoma LPr et à la longueur du V^e anneau de la queue LA₅ dans un échantillon de 110 mâles de *Tityus trivittatus fasciolatus* : XX, valeurs de la longueur du prosoma ; XXI, valeurs de la longueur du V^e anneau de la queue. (Valeurs groupées par ordre de croissance.)

XX												
St.	Adulte(d)											
LPr.	4,8	5,3	5,8	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	
	4,8	5,3	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	
	4,8	5,5	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,8	
	4,9	5,5	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,8	
	4,9	5,6	5,8	5,9	6,0	6,2	6,2	6,3	6,5	6,7	7,0	
	5,1	5,6	5,8	5,9	6,0	6,2	6,2	6,3	6,5	6,7	7,0	
	5,1	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2	6,2	6,3	6,5	6,7	7,0	
	5,1	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2	6,2	6,4	6,5	6,7	7,3	
	5,1	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	7,9	
	5,2	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	8,1	

XXI												
St.	Adulte(d)											
LA ₅	6,2	6,8	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2	8,3	8,5	8,7	9,1	
	6,3	6,9	7,5	7,8	8,0	8,1	8,2	8,3	8,6	8,8	9,2	
	6,5	7,0	7,5	7,8	8,0	8,1	8,2	8,3	8,6	8,8	9,3	
	6,5	7,1	7,6	7,8	8,0	8,1	8,2	8,4	8,6	8,8	9,3	
	6,6	7,2	7,6	7,8	8,0	8,2	8,3	8,4	8,6	8,8	9,4	
	6,6	7,4	7,7	7,8	8,0	8,2	8,3	8,4	8,6	8,8	9,5	
	6,7	7,4	7,7	7,9	8,0	8,2	8,3	8,5	8,7	8,9	9,5	
	6,7	7,5	7,7	7,9	8,0	8,2	8,3	8,5	8,7	8,9	9,8	
	6,7	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2	8,3	8,5	8,7	9,0	10,2	
	6,8	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2	8,3	8,5	8,7	9,1	10,6	

TABLEAUX XXII-XXIII. — Valeurs correspondant à la longueur du prosoma LPr et à la longueur du V^e anneau de la queue LA₅ dans un échantillon de 110 femelles de *Tityus trivittatus fasciolatus* : XXII, valeurs de la longueur du prosoma ; XXIII, valeurs de la longueur du V^e anneau de la queue.

(Valeurs groupées par ordre de croissance.)

XXII												
St.	Adulte(♀)											
LPr.	5,4	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	
	5,5	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	
	5,6	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,5	
	5,6	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,5	
	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,3	6,3	6,5	
	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,7	
	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,1	6,1	6,2	6,3	6,4	6,7	
	5,8	5,8	5,9	5,9	6,0	6,1	6,1	6,2	6,3	6,4	6,7	
	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,8	
	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,9	

XXIII												
St.	Adulte(♀)											
LA ₅	6,9	7,2	7,4	7,5	7,6	7,6	7,7	7,9	7,9	8,0	8,2	
	7,0	7,2	7,4	7,5	7,6	7,7	7,7	7,9	8,0	8,0	8,2	
	7,0	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2	
	7,0	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,3	
	7,1	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,3	
	7,1	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,3	
	7,1	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,4	
	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,5	
	7,2	7,3	7,5	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,5	
	7,2	7,4	7,5	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,5	

Bien qu'il s'agisse de cas extrêmes à l'intérieur d'une même population, ils montrent la grande complexité du problème de la taille, problème lié à des variations dans le développement. Ce problème est, chez les Scorpions, encore bien mal connu malgré sa très grande importance.

Les tableaux donnent les longueurs du prosoma et du V^e anneau caudal pour 110 mâles et 110 femelles ; ces valeurs sont ensuite reportées sur des histogrammes, groupées par classe de 0,5 mm. Les histogrammes montrent que l'écart entre les valeurs morphométriques est assez considérable, surtout pour les mâles. Chez les femelles ces valeurs semblent être plus constantes ; toutefois, bien que l'échantillon ait été pris au hasard, on peut supposer que les femelles de très petite taille, n'ayant pas de caractères sexuels secondaires, peuvent parfois être confondues avec des formes jeunes (tabl. XX à XXIII) (fig. 9-10).

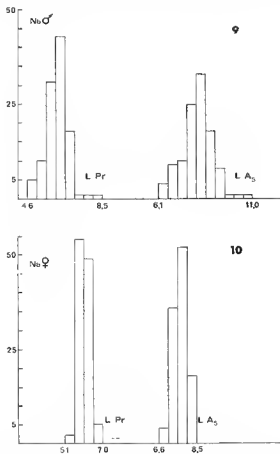


FIG. 9-10. — Histogrammes des fréquences des valeurs correspondant à la longueur du prosoma L Pr et à la longueur du V^e anneau de la queue L A₅ chez *Tityus trivittatus fasciolatus*. 9, ♂ ; 10, ♀. Nb, « nombre ».

III. ANALYSE COMPARÉE DES CARACTÈRES CHEZ LES SOUS-ESPÈCES DU « COMPLEXE » *T. TRIVITTATUS*

III.1. DISPOSITION DES TACHES (dessin)

Pour étudier ce caractère plus commodément, nous diviserons les quatre sous-espèces en deux groupes de deux sous-espèces, sur la base des affinités de leurs dessins ; nous ne donnons pas un sens phylogénétique à cette division.

Groupe 1 : *Tityus trivittatus trivittatus*, *Tityus trivittatus charreyroni*.

Groupe 2 : *Tityus trivittatus dorsomaculatus*, *Tityus trivittatus fasciolatus*.

Tityus trivittatus trivittatus a un prosoma pourvu de taches sur la région antérieure ; en arrière des yeux latéraux, on observe des régions dépourvues de taches. Le tubercule oculaire est très foncé, presque noir. De chaque côté du tubercule se trouvent des régions pigmentées, séparées par des espaces non pigmentés. La partie postérieure du prosoma, surtout dans sa partie médiane, est dépigmentée. Chez *Tityus trivittatus charreyroni*, la région antérieure du prosoma est pigmentée ; la pigmentation forme une sorte de triangle à base antérieure, dont le sommet se prolonge en arrière du tubercule oculaire. La pigmentation s'étend vers l'arrière sous forme d'une bande étroite reliée à la bande centrale du mesosoma. Les côtés sont mieux pigmentés que chez *T. t. trivittatus*, mais présentent également des régions dépourvues de pigmentation.

Chez *T. t. trivittatus*, les 3 bandes du mesosoma se prolongent sur les 6 premiers tergites ; sur le VII^e, la bande centrale prend l'aspect d'une ébauche formée de 2 petites bandes pigmentées, séparées par une zone dépourvue de pigmentation. Les 3 bandes sont bien marquées ; sur chaque tergite, la bande centrale est formée de taches de forme plus ou moins triangulaire. Les bandes latérales sont formées de taches presque carrées. Chez *T. t. charreyroni*, les 3 bandes sont mieux différenciées ; la bande centrale a des taches de forme triangulaire. Sur le VII^e tergite, la forme de la tache est presque celle d'un losange très étroit qui s'étend sur les deux tiers du segment. Les bandes latérales, plus étroites, sont néanmoins nettement plus pigmentées que chez *T. t. trivittatus*, sous-espèce dont les pédipalpes et les pattes sont dépourvus de taches.

Le fémur et le tibia des pédipalpes chez *T. t. charreyroni* possèdent des ébauches de petites taches : les pattes sont bien pigmentées, avec quelques petites régions dépourvues de pigments.

Les anneaux de la queue des deux sous-espèces sont presque entièrement dépourvus de taches.

Chez *Tityus trivittatus dorsomaculatus*, les taches du prosoma s'intercalent entre des régions non pigmentées. Dans la région antérieure, les taches sont moins foncées ; la région du tubercule oculaire est très foncée, presque noire. Latéralement, on observe aussi des régions à pigmentation très intense. Chez *Tityus trivittatus fasciolatus*, la région antérieure du prosoma et les côtés sont très pigmentés. Sur la moitié postérieure, les taches sont séparées par des espaces dépourvus de pigmentation, formant une sorte de trame ; néanmoins, cette trame est différente de celle observée chez *T. t. dorsomaculatus*.

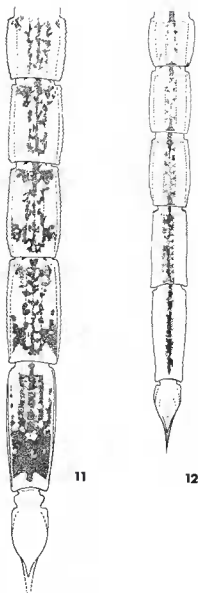


FIG. 11-12. — Queues, vue ventrale (détail des taches) :
11, *Tityus trivittatus dorsomaculatus* (WL-500-13) ; 12, *Tityus trivittatus fasciolatus* (WL-33-6).

Le mesosoma de *T. t. dorsomaculatus* présente 3 bandes longitudinales moins nettement séparées ; la bande médiane est large et divisée par une bande claire, formée par les centres clairs de chaque tache. Les bandes latérales sont formées de taches plus carrées et sont marquées de régions dépigmentées ; les 3 bandes se prolongent jusqu'à l'extrémité du VII^e tergite, mais, sur ce dernier, les taches sont plus étroites. Chez *T. t. fasciolatus*, les 3 bandes sont plus nettement séparées ; la bande médiane, de teinte très foncée, est formée de triangles à base postérieure ; les bandes latérales présentent des taches plutôt carrées, elles aussi très foncées ; seule la bande médiane se prolonge sur le VII^e tergite où elle est très étroite.

Les pédipalpes et les pattes ambulatoires sont tachetés chez les deux sous-espèces mais le fémur de *T. t. dorsomaculatus* a une tache plus longue que celle de *T. t. fasciolatus*, tache partiellement dépigmentée. Chez *T. t. fasciolatus*, la tache est plus réduite et très foncée. Le tibia de *T. t. dorsomaculatus* présente, en outre, une tache légèrement plus longue, avec plusieurs régions arrondies dépigmentées, alors qu'elle est plus foncée chez *T. t. fasciolatus*. Les doigts de *T. t. dorsomaculatus* ont une pigmentation très foncée.

Chez les deux sous-espèces, les pattes ambulatoires sont tachetées, la teinte étant plus foncée chez *T. t. fasciolatus*.

La queue des deux espèces est pourvue de taches qui, chez *T. t. dorsomaculatus*, ornent les faces ventrales, latérales et même parfois dorsales de tous les anneaux, formant un dessin irrégulier. Les deux derniers anneaux sont plus tachetés. Chez *T. t. fasciolatus*, seules quelques taches très peu marquées s'observent sur la face ventrale de la queue (fig. 11 et 12).

Grâce à ces observations, nous pouvons dire que les caractères tirés du « dessin » et ayant valeur sous-spécifique sont les suivants :

- 1 — Présence ou absence de taches sur les pédipalpes.
- 2 — Pigmentation des doigts du pédipalpe.
- 3 — Présence ou absence de taches sur les pattes.
- 4 — Structure du dessin du prosoma.
- 5 — Disposition des taches formant les bandes longitudinales du mesosoma.
- 6 — Présence ou absence de 3 bandes sur le VII^e tergite.
- 7 — Présence ou absence de taches sur la queue.
- 8 — Disposition des taches sur la queue.

III.2. NOMBRE DE DENTS DU PEIGNE

Pour analyser ce caractère, nous utilisons à la fois nos propres observations, les résultats obtenus par MAURY (1970) chez *T. t. trivittatus* et par LOUREIRO (1971) chez *T. t. dorsomaculatus*. L'ensemble des données ainsi réunies permet d'avoir une idée assez claire de la variabilité du nombre des dents des peignes de ces deux sous-espèces. Très peu de spécimens de *T. t. charreyroni* ont été étudiés ; les résultats concernant cette sous-espèce sont à revoir sur un échantillon convenable.

Chez *T. trivittatus trivittatus*, KRAEPELIN (1898) mentionne 20-22 dents ; les types examinés par nous ont 20-20 et ?-22 dents. A la suite de l'étude faite par MAURY (1970) et de nos recherches personnelles, il est possible d'affirmer que le nombre de dents des peignes varie de 18 à 22 ; la plupart des exemplaires ayant 20 dents.

LUTZ et MELLO (1922) mentionnent 19 dents au peigne chez *T. t. dorsomaculatus* ;

les exemplaires étudiés par LOUREIRO (1971), et par nous-même, montrent que ce nombre varie de 16 à 20, la majorité des exemplaires ayant 17 dents.

Chez *T. t. charreyroni*, selon VELLARD (1932), le peigne possède 24 dents. Nous n'avons étudié que les deux topotypes de cette sous-espèce dont les peignes ont tous 24-24 dents.

PESSÔA (1935), dans sa description très courte de *T. t. fasciolatus*, ne parle pas des peignes. L'étude des deux exemplaires-types révèle la présence de 22-21 et 24-23 dents ; l'analyse de la population que nous avons étudiée, par contre, montre une variabilité allant de 17 à 25 avec, pour la plupart des exemplaires, 22 dents.

TABLEAUX XXIV-XXVI. — Variations du nombre des dents du peigne chez *Tityus trivittatus trivittatus* (XXIV) ; *T. trivittatus dorsomaculatus* (XXV) ; *T. trivittatus charreyroni* (XXVI).

XXIV

nb dents	18dp	19dp	20dp	21dp	22dp
n	8	67	164	80	13
%	2,41	20,18	49,40	24,10	3,91
Ic	2,39-	20,05-	49,20-	23,96-	3,88-
	2,43	20,31	49,60	24,24	3,94
	atypie négative		Nt	atypie positive	

XXV

nb dents	16dp	17dp	18dp	19dp	20dp
n	42	190	127	20	1
%	11,05	50,00	33,42	5,27	0,26
Ic	10,98-	49,83-	33,27-	5,24-	0,26-
	11,12	50,17	33,57	5,30	0,26
	atypie négative	Nt	atypie positive		

XXVI

nb dents	24dp
n	6
%	100,00
	Nt

nb, « nombre » ; n, nombre de cas où le caractère étudié existe ; %, pourcentage déterminé par le rapport n/N ; Ic, intervalle de confiance à 95 % de sécurité, correspondant à chaque pourcentage de fréquence ; Nt, nombre-type.

Les différentes valeurs constatées sont portées sur des tableaux et sur un graphique sans tenir compte du sexe des spécimens, les différences d'ordre sexuel étant minimales (tabl. XXIV à XXVI et fig. 13). Ces trois tableaux n'appellent aucune remarque quant à l'existence d'un nombre-type caractérisant les peignes de *T. t. trivittatus* (20), *T. t. dorsomaculatus* (17) et *T. t. charreyroni* (24) ; il n'y a aucun chevauchement des intervalles de confiance obtenus avec les pourcentages des fréquences des différents nombres de peignes. Cela confirme (bien que, pour les tableaux XXIV et XXV, le pourcentage soit inférieur à 90 %) l'impossibilité d'une prédominance des nombres autres que 20, 17, 24 dans tout échantillon pris au hasard de ces mêmes populations, constituées par les trois sous-espèces.

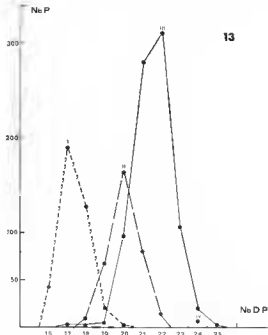


FIG. 13. — Distribution comparée des valeurs du nombre des dents du peigne chez : *Tityus trivittatus dorsomaculatus* (I), *T. trivittatus trivittatus* (II), *T. trivittatus fasciolatus* (III), *T. trivittatus charreyroni* (IV). NbP, nombre de peignes ; NbDP, nombre de dents du peigne.

Les courbes relatives à chaque sous-espèce possèdent, toutes, un sommet qui leur est propre, ce qui révèle une différence au niveau des moyennes. Le calcul des différentes moyennes donne : *Tityus trivittatus trivittatus* = 20,07 ; *Tityus trivittatus dorsomaculatus* = 17,34 ; *Tityus trivittatus charreyroni* = 24,00 ; *Tityus trivittatus fasciolatus* = 21,57.

Les variances sont respectivement de 0,67-0,45-0,00-3,33.

Le test de comparaison des moyennes donne les coefficients *t* de Student suivants : *T. t. trivittatus* et *T. t. dorsomaculatus* = 48,40 ; *T. t. trivittatus* et *T. t. fasciolatus* = 19,31 ; *T. t. trivittatus* et *T. t. charreyroni* = 11,73 ; *T. t. dorsomaculatus* et *T. t. fasciolatus* = 58,43 ; *T. t. dorsomaculatus* et *T. t. charreyroni* = (24,26) ; *T. t. fasciolatus* et *T. t. charreyroni* = (3,26).

Le coefficient *t* de Student aux différents tests de comparaison des moyennes a toujours une valeur très supérieure à 2,0 ou même 2,6; les résultats sont hautement significatifs, ce qui prouve que les moyennes sont statistiquement différentes. Un tel résultat permet de conclure à la validité du caractère « nombre de dents du peigne » dans la distinction des sous-espèces de *trivittatus*, à condition qu'il y ait eu analyse de population. Malgré cela, nous sommes persuadé que ce caractère ne doit pas être utilisé seul.

III. 3. NOMBRE DE SÉRIES DE GRANULES DU DOIGT MOBILE DES PÉDIPALPES

Ce caractère est très souvent cité par les auteurs cherchant à identifier espèces et sous-espèces; il nous paraît cependant n'avoir qu'une valeur limitée.

KRAEPELIN (1898) ne mentionne pas ce caractère chez *T. trivittatus trivittatus*; le travail de MAURY (1970) et nos propres observations révèlent une variabilité de 15 à 17 séries, le nombre le plus fréquent étant 17. Chez *T. t. dorsomaculatus*, LUTZ et MELLO (1922) notent 13 séries; le travail de LOUREIRO (1971) et nos observations personnelles conduisent à l'existence d'une variabilité allant de 12 à 17, les valeurs de 12 à 14 étant dues, sans doute, à des malformations (observations exclusives de LOUREIRO, 1971); la valeur la plus fréquente est 16 chez *T. t. fasciolatus*; PESSÔA (1935) ne mentionne pas le nombre de séries de granules. Les deux types étudiés par nous possèdent 17-17 séries, mais l'étude de la population révèle une variabilité de 16 à 18 (normale), 17 étant la valeur la plus fréquente. VELLARD, dans sa description, parle de 18 séries; les deux exemplaires topotypes que nous avons étudiés ont effectivement 18-18 séries.

En résumé, si nous tenons compte du nombre le plus fréquent: *T. t. trivittatus* possède 17 séries de granules; *T. t. dorsomaculatus* 16 séries; *T. t. fasciolatus* 17 séries; *T. t. charreyroni* 18 séries.

Bien que les nombres-types soient légèrement différents, il y a des chevauchements dans l'ensemble des quatre sous-espèces; en conséquence, il doit être mentionné dans les diagnoses, mais semble ne pas avoir de valeur sous-spécifique.

Les autres valeurs observées sont tératologiques, étant presque toujours accompagnées d'une malformation du doigt ou même des séries du doigt.

III.4. CARÈNES DE LA QUEUE (NOMBRE ET LONGUEUR)

KRAEPELIN (1898) pour *T. t. trivittatus* et PESSÔA (1935) pour *T. t. fasciolatus* ne mentionnent pas ce caractère. VELLARD (1932) pour *T. t. charreyroni* dit: « carène latérale intermédiaire entière au 1^{er} anneau, indiquée seulement par quelques granulations postérieures aux deux anneaux suivants et absente aux autres ». LUTZ et MELLO (1922) notent la présence de 10 carènes à l'anneau 11 chez *T. t. dorsomaculatus*. En général, les auteurs se bornent à signaler la présence ou l'absence de la carène intermédiaire du 11^e anneau caudal. Mais ce caractère présente des difficultés, car il est variable; la longueur de la carène intermédiaire pouvant être plus ou moins grande selon les cas, il arrive parfois qu'une même espèce ou sous-espèce soit mentionnée comme ayant soit 8, soit 10 carènes sur le 11^e anneau caudal. MAURY (1970), par exemple, note chez *T. t. trivittatus*: 11^e anneau avec 8 carènes complètes et une carène intermédiaire visible seulement dans son tiers postérieur. Chez certains exemplaires de *T. t. trivittatus*, nous avons constaté que les carènes intermédiaires

étaient tellement réduites que le nombre total des carènes au 11^e anneau semblait n'être que de 8.

LOUREIRO (1971), chez *T. t. dorsomaculatus*, dit avoir toujours observé 8 carènes à l'anneau 11. Il n'a vraisemblablement pris en compte que les carènes complètes, car tous les exemplaires que nous avons étudiés possèdent une carène intermédiaire incomplète, certes, mais cependant présente dans la région postérieure de l'anneau.

Enfin, nos observations permettent de dire que toutes les sous-espèces de *trivittatus* possèdent une carène intermédiaire plus ou moins réduite au 11^e anneau caudal. Ces variations apparaissent aussi à l'intérieur d'une même sous-espèce (nous l'avons déjà mentionné dans le tableau relatif à *T. t. fasciolatus*). Il convient donc d'admettre qu'une carène existe, même si elle n'est représentée que par 2 ou 3 granules.

De ce fait, les différentes sous-espèces de *T. t. trivittatus* possèdent 10 carènes au 11^e anneau.

Chez *T. t. trivittatus*, la carène intermédiaire du 11^e anneau, très réduite, n'est parfois représentée que par 2 ou 3 granules, et ne dépasse jamais le tiers de la longueur totale ; autour de cette ébauche de carène, il n'y a que quelques granules accessoires.

Chez *T. t. dorsomaculatus*, la carène intermédiaire est présente dans le tiers postérieur de l'anneau ou même davantage ; dans certains cas, elle se prolonge même dans la partie antérieure sous forme de granules beaucoup plus petits.

Chez *T. t. charreyroni*, cette carène est peu développée et occupe environ le tiers de la longueur totale, quelques petits granules accessoires pouvant être présents dans la région antérieure de l'anneau.

Chez *T. t. fasciolatus*, nous avons toujours constaté la présence d'une carène intermédiaire (voir tableau) occupant le tiers ou la moitié de la longueur totale de l'anneau. Elle semble donc mieux développée chez *T. t. fasciolatus* que chez les autres sous-espèces. Dans certains cas, assez rares, les carènes intermédiaires sont presque complètes. On note aussi la présence d'une granulation accessoire plus marquée.

Nous pensons cependant que ce caractère doit être indiqué dans les diagnostics, tout en notant qu'il serait imprudent de lui attribuer un rôle taxonomique aux niveaux spécifique ou sous-spécifique.

III.5. AUTRES CARACTÈRES

III.5.1. Coloration générale

La coloration générale dépend de l'état de la chitine (épaisseur, sclérification post-exuviale, etc.) ; elle a été indiquée par KRAEPELIN (1898), LUTZ et MELLO (1922), VELLARD (1932). PRESSÔA (1935) n'en tient pas compte chez *T. t. fasciolatus*. Pour VELLARD (1932), elle est un caractère sous-spécifique ; *T. t. charreyroni* se distingue de *T. t. trivittatus* par sa coloration rougeâtre et par ses deux derniers anneaux de la queue plus foncés, alors que seule le dernier l'est chez *T. t. trivittatus*. Les nuances dans la coloration des anneaux IV et V de la queue ont également été utilisées dans les clés de détermination de MELLO-LERÃO (1939, 1945) afin de distinguer ces deux sous-espèces.

Le caractère coloration nous semble, personnellement, d'utilisation difficile ; la coloration générale des sous-espèces de *trivittatus* peut, en effet, aller du rouge jaunâtre au

châtain foncé et au jaune clair. Rappelons, en outre, que la mue s'accompagne d'un changement de coloration. En général, les jeunes venant de muer sont beaucoup moins foncés durant plusieurs semaines, au cours desquelles la sclérification se poursuit. L'examen des deux exemplaires topotypes (immatures) de *T. t. charreyroni* nous a permis de constater que, dans l'ensemble, une légère teinte rougeâtre existait; les anneaux caudaux restaient cependant d'une couleur claire uniforme. La coloration est donc variable et présente des difficultés d'utilisation en taxonomie.

111.5.2. Taille

Dans les descriptions des sous-espèces de *trivittatus*, les tailles suivantes sont données : *T. t. trivittatus*, 50 mm (KRAEPELIN, 1898); *T. t. dorsomaculatus* mâle, 53 mm; femelle, 52 mm (LUTZ et MELLO, 1922); *T. t. charreyroni* femelle, 55 mm (VELLARD, 1932); *T. t. fasciolatus*, 64 à 66 mm (PESSÔA, 1935). Mais en 1899, dans sa clé des espèces du genre *Tityus*, KRAEPELIN indique que pour *T. trivittatus* la taille peut varier de 60 à 90 mm, ce qui prouve déjà l'élasticité du caractère, vraisemblablement due à la difficulté d'établir une taille standard. MELLO-LEITÃO (1931a, 1939, 1945) utilise le caractère « taille » et, dans ses clés, sépare les petites espèces (taille inférieure à 50 mm) des espèces moyennes (taille supérieure à 50 mm); les sous-espèces du « complexe » *trivittatus* appartiennent toujours au deuxième groupe. Compte tenu des valeurs données dans les descriptions originales, cette dichotomie semble convenir; toutefois, si on analyse les variations de taille à l'intérieur d'une population (voir *T. t. fasciolatus*), on trouve des exemplaires adultes se classant dans le 1^{er} groupe (taille inférieure à 50 mm).

Il semble donc très difficile d'utiliser le caractère « taille » pour identifier les sous-espèces de *trivittatus*, même s'il s'agit de spécimens adultes. Il est nécessaire de connaître d'abord l'état de maturité ou d'immaturité de l'exemplaire que l'on étudie. Mais, même lorsqu'il s'agit d'adultes, d'importantes variations existent provenant de modifications dans le développement postembryonnaire.

111.5.3. Morphologie de l'hémispermatophore

C'est en 1940 que VACHON, complétant les données fournies par PAWLOVSKY (1924), attire l'attention des taxonomistes sur les caractères que possède l'organe paraxial du mâle, où se construit chacune des deux moitiés du futur spermatophore. Chaque hémispermatophore possède une structure variant selon les familles, les genres, voire les espèces, et VACHON, pour la première fois, établit la nomenclature des lobes situés à la base du flagelle chez *Buthus occitanus* Am. (Buthidae). Il souligne les variations que présentent à la fois les organes paraxiaux et les hémispermatophores dans divers genres de la famille Buthidae. Par la suite, de 1948 à 1952, il décrit ces deux organes chez toutes les espèces de Buthidae de l'Afrique du Nord sans pouvoir, toutefois, leur attribuer un rôle taxonomique précis, au niveau spécifique tout au moins.

Il n'en est pas de même dans la famille des Bothriuridae, comme l'ont montré les travaux de SAN MARTIN dès 1963 et de MAURY dès 1970.

Bien que des études plus approfondies soient nécessaires pour établir avec précision la morphologie de l'organe paraxial et de l'hémispermatophore des espèces de *Tityus*, il apparaît que le rôle taxonomique de l'un comme de l'autre n'est pas de grande importance.

MAURY donne un schéma de l'hémispermatophore de *T. t. trivittatus* en 1970 et de *T. confluens* en 1974. Nous précisons ceux de *T. t. fasciolatus* et *T. t. dorsomaculatus*. L'examen de ces données montre que les différences morphologiques sont minimales, mais il est fort possible que l'étude des hémispermatophores rendra service dans la distinction des taxons supra-spécifiques chez les Buthidae, confirmant ainsi la conclusion à laquelle était arrivé VACHON (1940) quant au rôle possible de l'hémispermatophore dans la détermination des genres. Peut-être l'hémispermatophore permettra-t-il le rassemblement des espèces en « groupements naturels ».

HL5.4. Trichobothriotaxie (fig. 14 à 43)

Le nombre et la position des soies sensorielles (ou trichobothries) portées par les articles des pédipalpes constituent la trichobothriotaxie, terme créé par VACHON en 1964. Les trichobothries ont été remarquées par SIMON (1872), DAHL (1883) et différents auteurs, mais leur rôle taxonomique n'a été vraiment soupçonné que par KRAEPPELIN (1899) et POCCOCK (1900), notamment chez les Chaetidae où elles sont particulièrement repérables. Elle est maintenant couramment utilisée.

Rien n'avait été entrepris sur la trichobothriotaxie des Buthidae, dont VACHON commença l'étude précise en 1940, aboutissant, en 1948, à une nomenclature permettant de nommer et de situer chaque trichobothrie. En 1950, VACHON étendit ses observations aux autres familles de Scorpions, améliorant ainsi sa nomenclature (1972) afin qu'elle puisse convenir à l'ensemble des familles, ce qui fut définitivement réalisé en 1973.

Chez les Buthidae, la trichobothriotaxie est uniforme et appartient au type A (de VACHON), type ne convenant d'ailleurs qu'à cette famille et possédant 39 trichobothries (et non 40 comme cela a été mentionné par erreur dans le travail de VACHON (1973), 11 sur le fémur, 13 sur le tibia, 8 sur la main et 7 sur le doigt fixe.

A l'intérieur du type A, le genre *Tityus* se classe dans le groupe α créé par VACHON (1975), groupe caractérisé par la position particulière des trichobothries dorsales du fémur : d_1 , d_3 , d_4 ; d_2 étant toujours distale de d_4 . Le groupe α est essentiellement néotropical.

Les travaux relatifs à la trichobothriotaxie des *Tityus* sont peu nombreux : STEWIEEN et DELGADO (1968) chez *T. serrulatus* et *T. bahiensis*, MAURY (1974) chez *T. confluens*, et notre propre travail (1979) chez *T. mattogrossensis*.

Les recherches que nous avons faites sur les différentes sous-espèces de *T. trivittatus* conduisent aux remarques suivantes :

1. Le fémur de la protonympe ne porte que 3 trichobothries internes à la base, comme l'avait fait remarquer VACHON (1973)¹. A partir de la seconde nymphe, les 4 trichobothries internes (fondamentales) existent ; le nombre et la position des trichobothries ne subissent aucune modification au cours du développement postembryonnaire : la trichobothriotaxie constitue un caractère invariant ontogénétiquement (fig. 31).

1. Dans leur travail de 1968 (ignoré de VACHON en 1973), STEWIEEN et DELGADO précisent que chez la protonympe, une trichobothrie (qu'ils nomment I_5 et qui correspond à celle que VACHON désigne par le sigle i_5) est absente, face interne du fémur. C'est donc à ces deux auteurs que revient le mérite de cette découverte. Mais cette trichobothrie manquante (i_5) apparaît dès la seconde mue et non à la quatrième comme l'affirment STEWIEEN et DELGADO. Toutes les recherches faites à son sujet par VACHON depuis 1973 chez de nombreuses espèces de Buthidae le prouvent, ainsi que nos observations personnelles chez les *Tityus*.

2. Le fémur, sauf chez la protonympe, porte 5 trichobothries face interne par suite de l'émigration sur cette face de la trichobothrie dorsale d_2 (fig. 19).

3. Les deux trichobothries et et em de la face externe du tibia sont toujours situées du même côté de la carène externe dudit article (fig. 17).

4. Les deux trichobothries dorsales d_3 , d_4 du tibia sont toutes deux situées du même côté de la carène médiane dorsale (cnd) (fig. 16).

5. Les trichobothries esb (doigt fixe), Esb , Esb_3 (main), d_2 (fémur) sont toujours de « petites » trichobothries : aérole petite et soie très courte (fig. 14).

6. Les deux trichobothries externes du fémur, e_1 , e_2 sont, toutes deux, distales de la trichobothrie dorsale d_5 (fig. 18).

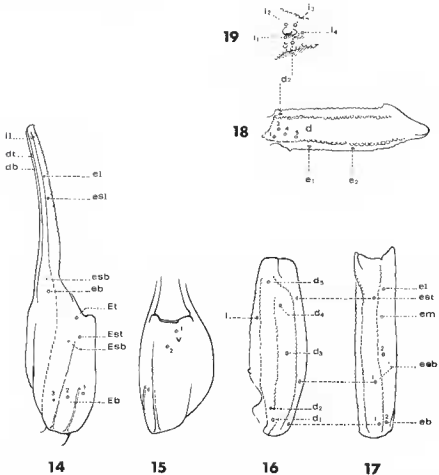


FIG. 14-19. — Trichobothriotaxie de *Tityus trivittatus trivittatus*, ♂ type : 14, pinça, vue externe ; 15, pinça, vue ventrale ; 16, tibia, vue dorsale ; 17, tibia, vue externe ; 18, fémur, vue dorsale ; 19, fémur (détail), vue interne.

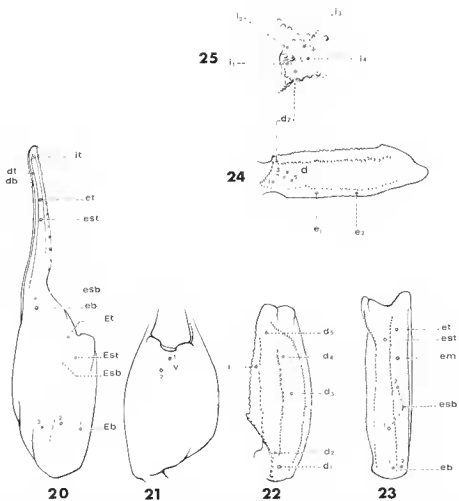


FIG. 20-25. — Trichobothriotaxie de *Tityus trivittatus dorsomaculatus*, ♂ (WL-500-11) : 20, pince, vue externe ; 21, pince, vue ventrale ; 22, tibia, vue dorsale ; 23, tibia, vue externe ; 24, fémur, vue dorsale ; 25, fémur (détail) vue interne.

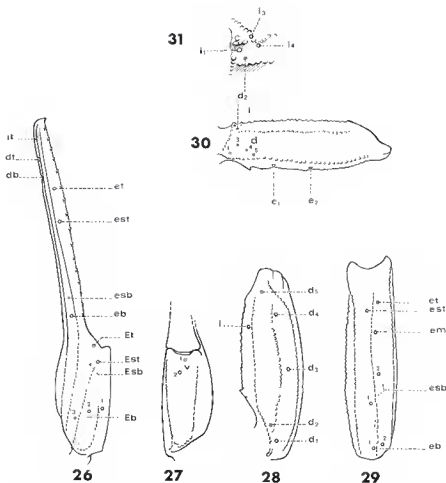


FIG. 26-31. — Trichobothriotaxie de *Tityus trivittatus charreyroni*, jeune (1^{re} nymphe) (WL-501-6, topotype) : 26, pince, vue externe ; 27, pince, vue ventrale ; 28, tibia, vue dorsale ; 29, tibia, vue externe ; 30, fémur, vue dorsale ; 31, fémur (détail), vue interne. Remarquer l'absence de trichobothrie i_2 .

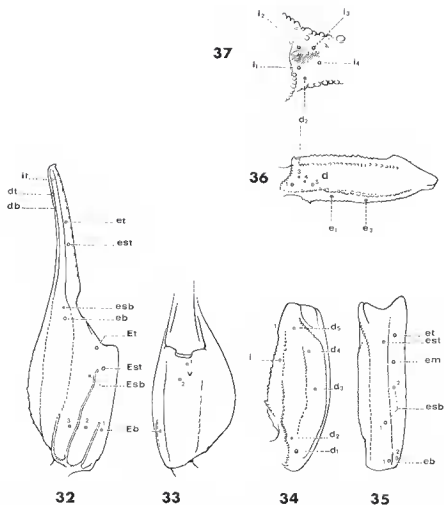


FIG. 32-37. — Trichobothriotaxie de *Tityus trivittatus fasciolatus*, ♂ (WL-33-8, topotype) : 32, pince, vue externe ; 33, pince, vue ventrale ; 34, tibia, vue dorsale ; 35, tibia, vue externe ; 36, fémur, vue dorsale ; 37, fémur (détail), vue interne.

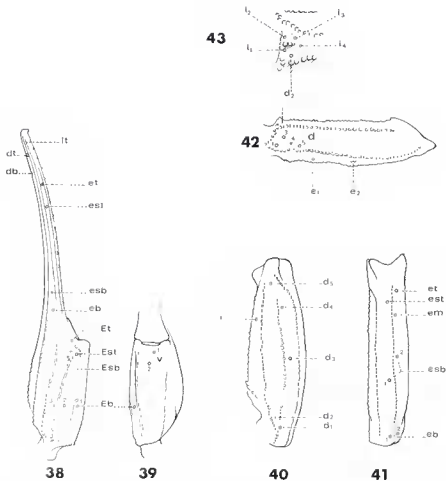


FIG. 38-43. — Trichobothriotaxie de *Tityus confusus*, ♀ type : 38, pinne, vue externe ; 39, pinne, vue ventrale ; 40, tibia, vue dorsale ; 41, tibia, vue externe ; 42, fémur, vue dorsale ; 43, fémur (détail), vue interne.

REMARQUES : Les cinq premiers caractères ne sont pas spéciaux à l'espèce *trivittatus* et se retrouvent chez de nombreux *Tityus* que nous avons examinés. Cela semble être aussi le cas du sixième caractère mais nous ne saurions accepter définitivement sa constance, tant qu'une étude exhaustive n'aura pas été entreprise pour l'ensemble des espèces de ce genre.

En résumé, bien que l'invariance ontogénétique de la trichobothriotaxie soit une qualité très importante pour le classificateur, il apparaît que, chez les *Tityus* tout au moins et compte tenu des observations limitées que nous avons faites, la trichobothriotaxie ne saurait faciliter la distinction des espèces et des sous-espèces entre elles. Mais nous ne rejetons pas

comme impossible l'emploi de la trichobothriotaxie pour distinguer les espèces très éloignées de celles du « complexe » *trivittatus* car nous n'avons pas pu étudier, à ce point de vue, les 130 espèces ou sous-espèces réunies actuellement dans le genre *Tityus*.

III.6. CLÉ DE DÉTERMINATION DES SOUS-ESPÈCES DU « COMPLEXE » *trivittatus*.

Avant de classer les sous-espèces, nous rappelons les caractères appartenant à l'espèce *trivittatus* Kraepelin, 1898, et que nous avons déjà mentionnés :

Scorpion de taille moyenne (adultes de 5 à 7 cm) ayant un mesosoma orné de 3 bandes longitudinales colorées et bien distinctes, au moins dans les 6 premiers tergites, possédant des peignes dont la pièce médiane basilaire n'est pas dilatée et dont les carènes dorsales des anneaux de la queue n'ont pas de granules postérieurs spiniformes.

- 1 — Scorpion à 3 bandes longitudinales marron foncé, et bien différenciées sur le mesosoma ; bande médiane à peine visible sur le VII^e tergite, représentée par une petite tache antérieure ; queue dépourvue de taches 2
- Scorpion à 3 bandes longitudinales, plus ou moins différenciées, très foncées, presque noires, sur le mesosoma. Présence, sur le VII^e tergite, d'une un de 3 bandes. Pattes ambulatoires, pédipalpes et queue toujours pourvus de taches 3
- 2 — Pattes ambulatoires et pédipalpes dépourvus de taches ; VII^e tergite avec une ébauche de tache antérieure. Peignes avec 18 à 22 dents, plus communément 20. *T.t. trivittatus*
- Pattes avec des taches brunes en dégradé ; pédipalpes avec quelques ébauches de taches sur le fémur et le tibia. Tache du VII^e tergite légèrement allongée. Peignes avec 24 dents. *T.t. charreyroni*
- 3 — Bandes longitudinales du mesosoma peu différenciées, se prolongeant sur le VII^e tergite. Pattes ambulatoires avec des taches noires différenciées ; pédipalpes ; fémur et tibia avec de grandes taches noires parsemées de points blancs ; doigts presque noirs ; queue avec plusieurs taches noires, surtout sur les faces ventrale et latérales. Peigne pourvu de 16 à 20 dents, le nombre le plus fréquent étant 17. *T.t. dorsomaculatus*
- Bandes longitudinales du mesosoma noires très foncées, bien différenciées ; la bande médiane se prolonge seule sur le VII^e tergite. Pattes ambulatoires et pédipalpes avec des taches noires bien différenciées, serrées. Face ventrale de la queue ornée de quelques taches noires dans la région des carènes ventrales. Peignes avec 17 à 25 dents, le plus fréquemment 22. *T.t. fasciolatus*

IV. CONCLUSIONS

L'étude du « complexe » *Tityus trivittatus* nous a permis de montrer la valeur de certains caractères jusqu'à présent négligés par les taxonomistes.

Bien que le processus de la pigmentogenèse soit encore mal connu, il est certain que les pigments, situés au niveau cellulaire, fournissent un dessin dont la stabilité est remarquable à tous les stades du développement postembryonnaire. Le dessin peut être considéré comme un caractère génétiquement fixé, appelé à jouer un rôle important dans la révision d'un grand nombre d'espèces de *Tityus* et vraisemblablement dans celle d'espèces d'autres

genres de Buthidae : genre *Isometrus* par exemple. Ce caractère « dessin » n'acquerra sa véritable valeur que s'il est étudié à l'intérieur de populations et à tous les stades du développement.

Le nombre de dents des peignes est un exemple de caractère qui accuse une certaine variabilité mais dont l'étude statistique permet de fixer les limites de variation : il peut alors être utilisé par le classificateur. Un échantillon de 100 spécimens convient très bien à de telles recherches.

Certains caractères semblent ne pas convenir dans la séparation des sous-espèces de *T. trivittatus*, leurs variations individuelles, étudiées statistiquement donnant lieu à des chevauchements. Ces caractères auront un rôle à jouer à des niveaux plus élevés (sous-générique ou générique).

En ce qui concerne les sous-espèces de *T. trivittatus*, nous pouvons maintenant affirmer que leur distinction doit se faire à partir :

— de caractères fondamentaux : disposition des taches, dessin, nombre de dents des peignes ;

— de caractères accessoires : nombre de séries de granules du doigt mobile des pédipalpes, nombre de carènes des anneaux de la queue.

Les caractères « coloration générale de la chitine », « taille du corps », « morphologie de l'hémispermatophore », « trichobothriotaxie » ont, par contre, une valeur très réduite, voire presque nulle.

Le « complexe » *trivittatus* réunit quatre sous-espèces : *trivittatus* Kraepelin, 1898, *dorsomaculatus* (Lutz et Mello), 1922, *charreyroni* Vellard, 1932, et *fasciolatus* Pessôa, 1935.

On peut se demander si ces quatre formes sont véritablement des sous-espèces, car certaines données, aussi bien morphologiques que biogéographiques, laissent prévoir que certaines d'entre elles (notamment *dorsomaculatus*) pourraient être de véritables espèces. Jusqu'à ce qu'un plus grand nombre de données soit rassemblé, nous croyons préférable de leur conserver le statut de sous-espèces.

En conclusion, nous attirons l'attention sur quelques-uns de nos résultats présentant, à notre avis, un intérêt général :

1. La recherche de la valeur taxonomique d'un caractère doit être poursuivie non sur quelques exemplaires mais sur une population suffisamment nombreuse pour être significative, et tout au long du développement, c'est-à-dire stade par stade. C'est à ce prix que sera découverte la constance ou la variabilité dudit caractère.

2. Si un caractère se révèle variable, et afin qu'il puisse être utilisé en classification, les limites de ses variations (écarts) doivent être précisées statistiquement.

3. L'invariance ontogénétique d'un caractère ou l'existence de faibles variations, au niveau spécifique ou sous-spécifique, ne signifie nullement que ledit caractère n'a pas d'intérêt taxonomique. C'est à un autre niveau (générique ou familial) qu'il doit être utilisé.

Remerciements

Je remercie bien vivement les responsables des collections des Musées étrangers, qui ont bien voulu me confier le matériel (types et paratypes) nécessaire à mon étude, et me donner les rensei-

gnements le concernant : Dr O. ELTER du Museo ed Istituto di Zoologia sistematica della Università di Torino (Italie) ; Dr M. GRASSHOFF du Forschungsinstitut Senckenberg, Francfort (Allemagne) ; Dr T. KRONESTEDT du Naturhistoriska Riksmuseet de Stockholm (Suède) ; Dr M. MORITZ du zoologisches Museum der Humboldt-Universität zu Berlin (Allemagne) ; Dr L. M. NEME du Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (Brésil) ; Dr G. RACK du zoologisches Museum, Hamburg (Allemagne) ; Dr A. TIMOTHEO DA COSTA du Museu nacional do Rio de Janeiro (Brésil) ; ainsi que M. MAURICE GAILLARD pour la réalisation des dessins et le Pr M. VACHON pour son aide dans la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARMAS, L. F., 1977. — Redescrpción de *Tityus obtusus* (Karsch, 1879) (Scorpionida : Buthidae). *Pocayana*, **178** : 1-7.
- BADONNEL, A., M. VACHON, et G. THIBAUD, 1974. — Essai d'interprétation statistique de l'asymétrie des peignes chez les Scorpions de deux sous-espèces nord-africaines d'*Androctonus australis* L. C. r. hebdomadaire. *Séance. Acad. Sci., Paris*, **278** : 2295-2298.
- BORELLI, A., 1899a. — Viaggio del Dott. A. Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay. XXIII : Scorpionii. *Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, **14** (336) : 1-6.
- 1899b. — Viaggio del Dr Enrico Festa nell'Ecuador e regioni vicine. XVIII : Scorpionii. *Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, **14** (345) : 1-18.
- 1901. — Scorpionii raccolti dal Dott. Filippo Silvestri nella Republica Argentina e regioni vicine. *Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, **16** (403) : 1-12.
- BÜCHERL, W., et J. NAVAS, 1950. — Descrição dos machos das espécies de *Tityus lutzii* Giltay, 1928 e *Tityus costatus* (Karsch, 1879) (Gênero *Tityus* C. L. Koch, 1836 ; subfam. Isometrininae Birula, 1917 ; fam. Buthidae Simon, 1879). *Mems Inst. Butantan*, **22** : 11-24.
- DAHL, F., 1883. — Über die Hörhaare bei den Arachnoiden. *Zool. Anz.*, 129-156 : 267-270.
- GILTAY, L., 1928. — Arachnides nouveaux du Brésil. *Annls Soc. ent. Belg.*, **68** : 79-87.
- HOLMBERG, E., 1876. — Aracnidos argentinos. *Anal. Agric. Rep. Argentina* : 1-30.
- KARSCH, F., 1879. — Scorpionologische Beiträge. II. *Mitt. Munch. ent. Ver.*, **3** : 97-136.
- KOCH, C. L., 1836. — Die Arachniden. C. H. Zeh. ed., Nürnberg, **3** (1) : 1-119.
- KRAFFPELIN, K., 1895. — Nachtrag zu Theil I der Revision des Scorpione. *Jb. hamb. wiss. Anst.*, **12** : 73-96.
- 1898. — Neue Pedipalpen und Scorpione des Hamburger Museums. *Mitt. naturh. Mus. Hamb.*, **15** : 1-6.
- 1899. — Scorpiones und Pedipalpi. In : *Das Tierreich*, Friedländer Verl., Berlin, **8** : 1-265.
- 1911. — Neue Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen. *Mitt. naturh. Mus. Hamb.*, **28** : 59-107.
- LINZEN, B., 1967. — Zur Biochemie der Ommochrome. *Naturwissenschaften*, **54** : 259-267.
- LOUREIRO, M. C., 1971. — Avaliação taxonômica de caracteres morfológicos de subespécies de *Tityus trivittatus* (Scorpionida, Buthidae). Tese Univ. fed. Viçosa, M.G. : 45 p.
- LOUREIRO, W. R., 1979. — Le Scorpion Buthidae : *Tityus mattogrossensis* Borelli, 1901 (Morphologie, écologie, biologie et développement postembryonnaire). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., sect. A, **1** (1) : 95-117.
- LUTZ, A., et A. MELLO, 1922. — Cinco novos escorpiões brasileiros dos gêneros *Tityus* e *Rhopalurus*. *Folha med.*, **3** (4) : 25-26.
- MATTHIASEN, F. A., 1960. — Sobre o acasalamento de *Tityus bahiensis* (Perty, 1834) (Buthidae, Scorpiones). *Rev. Agric.*, **35** (4) : 341-346.

- MAURY, E. A., 1970. — Redescrpeición y distribución en la Argentina de *Tityus trivittatus trivittatus* Kraepelin, 1898 (Scorpiones, Buthidae). Comentarios sobre sus hábitos domiciliarios y su peligrosidad. *Physis*, **29** (79) : 405-421.
- 1974. — Escorpiofauna rhaquena II. *Tityus confluent* Borelli, 1899 (Buthidae). *Physis*, **33** (86) : 85-92.
- MELLO-CAMPOS, O., 1924. — Os escorpiões brasileiros. *Mems Inst. Oswaldu Cruz*, **27** (2) : 237-301.
- MELLO-LEITÃO, C., 1931a. — Divisão e distribuição do gênero *Tityus* Koch. *Anais Acad. bras. Cienc.*, **3** (3) : 119-150.
- 1931b. — Dois novos escorpiões do Brasil. *Bolm Mus. nac.*, **7** (4) : 283-288.
- 1932. — Notas sobre escorpiões sul-americanos. *Archos Mus. nac.*, **34** : 1-46.
- 1933. — Duas novas espécies de *Tityus* do Brasil. *Anais Acad. bras. Cienc.*, **5** (4) : 201-203.
- 1934. — Estudo manográfico dos escorpiões da Republica Argentina. VIII Reun. Soc. arg. Pat. reg. Nor. : 1-97.
- 1939. — Revisão do gênero *Tityus*. *Physis*, **17** : 57-76.
- 1945. — Escorpiões sul-americanos. *Arg. Mus. nac.*, **40** : 1-468.
- MUÑOZ-CUEVAS, A., 1978. — Développement, rudimentation et régression de l'œil chez les Opilions (Arachnida). Recherches morphologiques, physiologiques et expérimentales. Thèse doctorat d'Etat, Univ. Paris VI, **1** : 144 p.; **2** : 128 pl.
- PAWLOVSKY, E. N., 1924. — On the morphology of the male genital apparatus in Scorpions. *Trav. Soc. nat. Leningrad*, **53** (2) : 17-86.
- PERTY, M., 1834. — Delectus animalium articulorum, quae in itinere per Brasiliam, Coll. Spix et Martius, Monachii ed., Hamburg-Londres : 200.
- PESSÔA, S. B., 1935. — Nota sobre alguns escorpiões do gênero *Tityus* e *Bothriurus*. *Anais paul. Méd. Cirurg.*, **29** (5) : 429-436.
- POCOCK, R. I., 1893. — Contributions to our knowledge of the Arthropod fauna of the West Indies I. Scorpiones and Pedipalpi. *J. Zool.*, **24** : 373-409.
- 1900. — The fauna of british India, including Ceylon and Burma. Taylor and Francis ed., London : 1-279.
- 1902. — Arachnida, Scorpiones. In : Biologia centrali-americana. Taylor and Francis ed., London : 1-71.
- SAN MARTIN, P. R., 1963. — Una nueva especie de *Bothriurus* (Scorpiones, Bothriuridae) del Uruguay. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2^e sér., **35** (4) : 400-418.
- SELICY, V. L., 1969. — Biochemical aspects of pigment variation in the Spider *Enoplognata ovata* (Clerck) (Araneae, Theridiidae). *Can. J. Zool.*, **47** : 1103-1105.
- 1972. — Ominochrome pigments of Spiders. *Comp. Biochem. Physiol.*, **42A** : 699-709.
- SIMON, E., 1872. — Les Arachnides de France. De Roret ed., Paris, **7** : 79-115.
- STEWIEN, K. E., et A. DELGADO, 1968. — Estudios sobre las trichobotrias en escorpiones sudamericanos. I. Verificación de la constancia del caracter trichobotrial en la ontogenesis de *Tityus serrulatus* Lutz e Mello, 1922 y de *Tityus bahiensis* (Perty), 1834. *Revta peru. Ent.*, **11** (1) : 80-84.
- TRORELL, T., 1877. — Études scorpiologiques. *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, **19** : 75-272.
- TOLEDO-PIZA JR., S., 1932. — Considerações à respeito da systemática geral do gênero *Tityus* e do *Tityus bahiensis* em particular. *Revta Agric.*, **7** : 295-306.
- VACHON, M., 1940. — Sur la systématique des Scorpions. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, N.S., **13** (2) : 241-259.

- 1948. — Étude sur les Scorpions. *Archs Inst. Pasteur Algér.*, **26** (1) : 25-90.
- 1950. — Étude sur les Scorpions. *Archs Inst. Pasteur Algér.*, **28** (2) : 152-216.
- 1952. — Études sur les Scorpions. *Inst. Pasteur, Algérie* : 482 p.
- 1964. — Sur l'établissement de formules précisant l'ordre d'apparition des trichobothries au cours du développement postembryonnaire chez les Pseudoscorpions (Arachnides). *C.r. hebdomadaire. Séances Acad. Sci., Paris*, **258** (12) : 4839-4842.
- 1972. — Sur l'établissement d'une nomenclature trichobothriale uniforme convenant à l'ensemble des Scorpions (Arachnides) et l'existence de trois types distincts de trichobothriotaxie. *C.r. hebdomadaire. Séances Acad. Sci., Paris*, D, **275** : 2001-2004.
- 1973. — Étude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La trichobothriotaxie en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. *Bull. Mus. nat. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 140, Zool., 104 : 857-958.
- 1975. — Sur l'utilisation de la trichobothriotaxie du bras des pédipalpes des Scorpions (Arachnides) dans le classement des genres de la famille des Buthidae Simon. *C.r. hebdomadaire. Séances Acad. Sci., Paris*, D, **281** : 1597-1599.
- 1976. — *Isometrus (Reddyannus) heimi*, nouvelle espèce de Scorpion Buthidae habitant la nouvelle-Calédonie. *Cah. Pacif.*, **19** : 29-45.
- VACHON, M., et M. JACQUES, 1977. — Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève II. Contribution à la connaissance de l'ancienne espèce *Scorpius banaticus* C. L. Koch 1841, actuellement considérée comme synonyme de *Euscorpius carpathicus* (Linné, 1767) (Fam. des Chactidae). *Revue suisse Zool.*, **84** (2) : 409-436.
- VALLÉ, A., 1975. — Considerazioni intorno alle sottospecie di *Euscorpius carpathicus* (L.) (Scorpiones, Chactidae). *Ateneo parmense, Acta nat.*, **11** : 209-234.
- VELLARD, J., 1932. — Scorpions. In : Mission scientifique au Goyaz et au Rio Araguaya. *Mém. Soc. zool. Fr.*, **23** (6) : 539-556.
- WERNER, F., 1927. — Über einige Skorpione aus Brasilien. *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.*, **40** (3) : 355-358.

Manuscrit déposé le 6 mars 1980.